

D & *W 1988*

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS

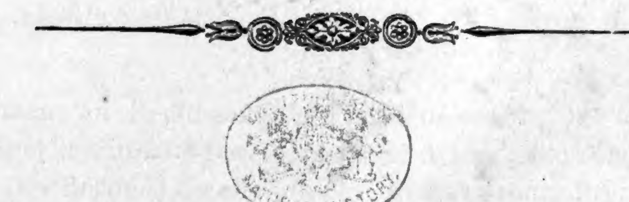
CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME QUARANTE-DEUXIÈME.

JANVIER — JUIN 1856.



PARIS,

MALLET-BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Quai des Augustins, n° 55.

1856


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 JANVIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU ET DE LA COMMISSION ADMINISTRATIVE.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Vice-Président qui, cette année, doit être pris parmi les Membres des Sections de Sciences Naturelles.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 51,

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire obtient. .	29 suffrages.
M. de Senarmont.	20
M. Cordier.	1
M. Coste.	1

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé Vice-Président pour l'année 1856.

M. Binet, Vice-Président pendant l'année 1855, passe aux fonctions de Président.

Conformément au Règlement, le Président sortant des fonctions doit, avant de quitter le Bureau, faire connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie; M. Regnault, Président pendant l'année 1855, donne à cet égard les renseignements suivants :

Publications de l'Académie.

« Tome XXV des *Mémoires de l'Académie* : il y a quatorze feuilles en épreuves, dont huit bonnes à tirer.

» Tome XXVI, commencé en mars 1855 : il y a vingt feuilles tirées et vingt feuilles composées.

» Tome XXVII, l'impression vient d'en être commencée tout récemment.

» Tome XIV des *Savants étrangers* : est à la feuille quatre-vingt-treize.

» *Comptes rendus* : le second semestre de 1854 a été distribué; le premier semestre de 1855 est entièrement terminé, et il reste à publier la table du second semestre de la même année.

» Volume de Prix, *Supplément aux Comptes rendus*, tome Ier : il y a quarante-sept feuilles tirées et huit composées; l'imprimerie a reçu la copie pour terminer l'impression de ce volume.

Changements arrivés parmi les Membres et les Correspondants de l'Académie depuis le 1er janvier 1855.

» *Membres décédés* : M. **Gauss**, Associé étranger, le 23 février; M. **Duvernoy**, le 1er mars; M. **Magendie**, le 7 octobre; M. **Sturm**, le 18 décembre.

» *Membres élus* : M. **Delaunay**, le 12 mars; M. **Daussy**, le 9 avril; M. J. **Cloquet**, le 11 juin; M. le Vice-Amiral **Du Petit-Thouars**, le 6 août.

» *Associé étranger élu* : **Sir John Herschel**, le 23 juillet.

» *Correspondants décédés* : M. **Fodera** (le décès est de 1848, mais n'a été annoncé qu'en 1855); M. **Braconnot**, 23 janvier 1855; M. **Nell de Bréauté**, 3 février; M. **de la Bèche**, 13 avril; **Sir Edw. Parry**, 8 juillet; M. **Michaux**, 23 octobre.

» *Correspondants élus* : M. **Haussmann**, le 19 février; M. **Malaguti**, le 5 mars; M. **Bonnet**, le 23 avril; **Delezenne**, le 4 juin; M. **Marshall Hall**, le 3 décembre; M. **Haidinger**, le 24 décembre.

» *Membres à remplacer* : M. **Élie de Beaumont**, Section de Minéralogie, élu secrétaire perpétuel le 19 décembre 1853; M. **de Mirbel**, Section de Botanique, décédé le 12 septembre 1854; M. **Magendie**, Section de Médecine et de Chirurgie, décédé le 7 octobre 1855; M. **Sturm**, Section de Géométrie, décédé le 18 décembre 1855.

» *Correspondants à remplacer* : M. **Lejeune-Dirichlet**, Section de Géométrie, nommé Associé étranger le 17 avril 1854; M. **Lindenau**, Section d'Astronomie, décédé le 21 mai 1854; M. **Herschel**, Section d'Astronomie, nommé Associé étranger le 23 juillet 1855; M. **Nell de Bréauté**, Section d'Astronomie, décédé le 3 février 1855; **Sir Edw. Parry**, Section de Géographie et Navigation, décédé le 8 juillet 1855; M. **Melloni**, Section de Physique générale, décédé le 11 août 1854; M. **Wallich**, Section de Botanique, décédé le 3 mai 1854; M. **Prunelle**, Section de Médecine et de

Chirurgie, décédé le 20 août 1853; M. **Braconnot**, Section de Chimie, décédé le 13 janvier 1855; M. **Michaux**, Section d'Économie rurale, décédé le 23 octobre 1855. »

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux Membres appelés à faire partie de la Commission centrale administrative.

MM. **Chevreul** et **Poncelet** réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Note sur des œufs à plusieurs jaunes contenus dans la même coque; par* M. **Valenciennes**.

« Les recherches que nous avons entreprises, M. Fremy et moi, sur les œufs des Ovipares, nous ont conduit à en examiner un très-grand nombre, depuis deux ans. Il s'est présenté quelques cas extraordinaires que nous croyons devoir signaler à l'attention de l'Académie.

» Celui qui se montre le plus rarement est un œuf à trois jaunes. Nous en avons observé trois exemplaires, et nous les avons fait dessiner après avoir durci ces œufs par la cuisson, et les avoir ouverts. Nous avons ainsi fixé les rapports des trois vitellus dans leur coque unique. On doit remarquer que ces jaunes sont petits, et sont loin d'avoir atteint leur grosseur normale. La sphère vitelline n'est pas régulière; ces jaunes sont déformés, ils ne se touchent pas entre eux : des couches plus ou moins épaisses d'albumine les séparent les uns des autres. Chaque vitellus était enveloppé dans sa membrane vitelline propre; dans l'un de ces œufs, une portion d'un des jaunes avait quelque peu flué, et avait formé un nuage jaunâtre dans la substance albumineuse. Leur grosseur était celle des œufs ordinaires. Avant de les casser, je les ai fait couver pendant huit jours, afin de m'assurer si la chaleur de l'incubation développerait les premiers linéaments du poulet, et par conséquent ferait naître quelque vaisseau de la figure veineuse. Je ne me suis décidé à les ouvrir qu'après m'être convaincu par cette expérience préalable que ces trois vitellus étaient sans vésicule germinative, ou, en d'autres termes, qu'ils étaient inféconds.

» Pour faire comprendre comment nous avons pu nous procurer ces œufs remarquables, et comment nous espérons obtenir ceux qui arriveront à Paris dans le même état, je dois dire que tous les œufs qui arrivent au marché de la halle de Paris sont comptés et mirés par des hommes chargés de cette fonction par les soins prévoyants et intelligents de la po-

lice municipale de Paris. Ces compteurs ont une telle habitude, qu'ils reconnaissent à l'instant même l'état des œufs. Je saisis cette occasion de remercier ici publiquement devant l'Académie les différents contrôleurs de l'Administration municipale des complaisances qu'ils ne cessent d'avoir pour faciliter les recherches que je fais depuis tant d'années sur nos marchés.

» Le nombre d'œufs consommés (1) l'année dernière a été de cent quarante et un millions. Les compteurs estiment qu'ils ne trouvent, dans l'année, que cinq ou six œufs contenant trois jaunes.

» La rareté de ce fait m'a engagé à le communiquer à l'Académie.

» Le nombre des œufs renfermant deux vitellus est un peu plus commun; cependant, comparativement au grand nombre d'œufs livrés à la consommation, on ne tarde pas à reconnaître que cette duplicité n'est pas aussi commune qu'on le dit quelquefois. Sur le chiffre de cent quarante millions, il faut réduire à deux ou trois cents au plus le nombre d'œufs renfermant deux jaunes; on a remarqué que cette duplicité des jaunes dans une même coque paraît plus fréquente dans les arrivages du Mans, c'est-à-dire dans les œufs de poules de Normandie ou des départements de l'Ouest.

» J'ai fait couver un assez grand nombre de ces œufs, et ils n'ont jamais rien produit. Leurs jaunes ne se touchent pas; je n'ai pas trouvé les membranes vitellines réunies; leurs sphères sont toujours déformées. L'une d'elles est près du petit bout, et recouverte par l'autre; or, j'ai toujours vu la chambre aérienne de l'œuf se creuser et s'agrandir du côté du gros bout. Une seule des deux sphères vitellines serait donc placée près de l'air que le fœtus respire. Je n'ai pas trouvé de chalazes pour que la vésicule germinative soit nécessairement placée en dessus, et près du corps de la couveuse. Ce sont autant de causes qui doivent s'opposer au développement du petit, ou le rendre au moins incertain. Si j'entre dans ces détails, c'est que j'ai souvent entendu répéter qu'en faisant couver un œuf de deux jaunes, on obtient deux poulets. Je crois que cette réussite doit être très-rare.

» On a cherché aussi une explication pour rendre raison de la présence de deux jaunes dans une même coque. Je l'ai entendu attribuer au genre de nourriture, et surtout à ce que l'on donnait de la viande à manger aux poules. La séparation simultanée de l'ovaire et leur entrée commune dans l'oviducte sont dues à d'autres causes, car les expériences que j'ai faites dans ce but n'ont amené aucun résultat. On sait qu'il y a des poules qui pondent presque toujours des œufs à deux jaunes; mais elles sont libres, nourries comme

(1) Voici le chiffre exact des œufs comptés, mirés et vendus sur le grand marché de la halle de Paris, relevé sur les contrôles authentiques : en 1852, 135714770 œufs, — en 1853, 142582625, — en 1854, 141955990.

les autres volailles : la chute de deux vitellus, quand elle est fréquente chez une même poule, dépend de quelque constitution organique que je n'ai pas pu apprécier.

» Nous avons trouvé d'ailleurs, pendant nos investigations sur les différentes espèces d'oiseaux, dans la classe entière, des exemples variés de cette duplicité. Je l'ai observée dans le Moineau domestique (*Fringilla domestica*, Lin.), dans l'Alouette des champs (*Alauda cristata*, Lin.), dans le Pigeon ramier (*Columba palumbus*, Lin.), dans la Tourterelle des bois (*Columba turtur*, Lin.), dans le Canard musqué (*Anas moschata*, Lin.), et dans le Cygne (*Anas olor*, Lin.).

» Puisque je suis conduit à donner ces détails sur les œufs d'oiseaux, j'en extrairai quelques autres de notre Mémoire; ils sont relatifs à la classe des Mollusques. Je n'ai jamais observé de cas de multiplicité de jaunes dans une même coque chez les œufs des Céphalopodes, et j'en ai ouvert un très-grand nombre.

» Parmi les Gastéropodes pulmonés, dont les œufs sont très-gros dans quelques espèces, car dans le *Bulimus ovatus*, ils ont 0^{m},016 dans leur plus grand diamètre, je n'ai jamais trouvé d'œufs doubles. Ces œufs multiples sont au contraire très-fréquents, et je dirai presque une condition normale, chez les Gastéropodes pectinibranches. Il y a plus de quinze ans que je montre dans mes cours, et que l'on peut voir dans la collection du Muséum, des œufs doubles de Mollusques de genres et d'espèces différents. Le *Fasciolaria persica*, Lam., ne contient que deux jaunes qui se développent chacun séparément dans la même coque. Des capsules d'œufs de Fuseau de la Nouvelle-Hollande renferment régulièrement neuf petits; la grosse Turbinelle, *Turbinella scolymus*, Lam., contient jusqu'à cinquante-six œufs dans chaque coque.

» J'ai ouvert un très-grand nombre d'œufs de cette espèce, et j'ai toujours trouvé les coquilles ayant déjà trois tours de spire réguliers, leurs plis caractéristiques sur la columelle, et sans remarquer la moindre déviation dans la forme et dans le développement de l'animal. Je n'ai jamais observé rien qui ressemblât aux cas signalés dans le développement des Buccins qui ont aussi des œufs multiples. J'ai ouvert un très-grand nombre de coques d'œufs de Buccin, j'en ai vu éclore dans de grands baquets remplis d'eau de mer, et je n'ai pas été assez heureux pour rencontrer un de ces cas de monstruosités si extraordinaires. Les faits que je viens de citer ajoutent au Mémoire fort intéressant que M. Lacaze-Duthiers a publié dans la séance précédente.

» Si je signale ces faits avec tant de détails, c'est que je crois de plus en

plus utile de recommander aux jeunes gens pleins d'ardeur et de dévouement pour l'étude de se mettre en garde contre la séduction du merveilleux.

» Ces coques d'œufs de Mollusques, dont la forme est constante dans chaque espèce, n'ont pas été assez recherchées par les voyageurs, ni étudiées par les naturalistes. On les a considérées quelquefois comme des productions d'animaux de classes très-éloignées de celle des Mollusques. Les coques d'un Fuseau ont été regardées comme un Eschare (*Eschara angulosa*, Esper.)

» J'ajouterai en terminant que je ne veux parler dans cette Note que de l'inclusion de deux ou trois, ou même davantage, vitellus isolés, plus ou moins entourés d'albumen, et renfermés dans une même coquille. Je me tais à dessein sur un autre cas tératologique, qui a cependant beaucoup d'analogie, celui d'un petit œuf à coquille dure et calcaire enfermé dans un autre, et dont plusieurs anatomistes ont parlé, en intitulant leurs Notices *Ovum ovo prægnans*. On en trouve plusieurs exemples cités dans le *Recueil des Curieux de la Nature.* »

ASTRONOMIE ET VOYAGES. — *Détermination de la latitude par les azimuts extrêmes de deux étoiles circompolaires; par* M. Babinet.

« Toutes les étoiles qui n'atteignent pas le zénith d'un lieu présentent, dans leur azimut, un maximum oriental et un maximum occidental susceptibles d'être observés avec la plus grande précision, et qui constituent le moyen le plus exact de déterminer une latitude quand on suppose connue la distance polaire de l'étoile dont on observe les excursions extrêmes en azimut. On est alors à l'abri des incertitudes de la réfraction, de celles des pointés par des fils horizontaux qui, à cause de la dispersion et de l'absorption de l'atmosphère, causent de graves incertitudes; enfin la mesure du double azimut étant faite par le même pointé à droite et à gauche sur un même point lumineux pris à la même hauteur, l'erreur personnelle disparaît, comme dans le pointé du baromètre à siphon où les erreurs de pointé en haut et en bas de la colonne mercurielle sont égales et se compensent. J'ajouterai encore que les erreurs d'axe, tant pour l'axe horizontal et ses tourillons que pour l'axe vertical et ses inclinaisons variables, sont ou nulles dans ce cas, ou facilement rectifiables; il faut seulement admettre que les deux observations d'azimuts extrêmes soient faites toutes deux de jour ou de nuit, ce qui est rendu de plus en plus indispensable par les nouvelles études faites en Angleterre et en Amérique où les *équations de jour et de nuit* viennent d'être simultanément indiquées.

» Je m'étais, depuis longtemps, arrêté à ce procédé pour avoir la

latitude d'un lieu, et j'en avais entretenu divers savants praticiens; mais, depuis quelques années, M. Sawitch a mis en pratique cette méthode non indiquée dans l'ouvrage de Baily et en a tiré le parti le plus avantageux possible.

» Quant à ce qui est de la méthode qui fait l'objet de la présente Note, nous dirons que si l'on choisit une étoile dont la distance polaire δ soit moindre que le complément de la latitude, elle présentera de part et d'autre du méridien deux azimuts extrêmes $+ A$ et $- A$ séparés par une distance azimutale égale à $2A$. Cette distance étant mesurée et indépendamment de la réfraction, on a

$$\sin\delta = \cos\lambda \sin A,$$

λ étant la latitude (1).

» Il ne s'agit point ici d'une détermination qui puisse prétendre à une excessive précision. On veut une détermination géographique ou de voyage qui comporte une exactitude suffisante, et qui puisse s'obtenir en peu de minutes, sans baromètre, sans thermomètre, sans Tables de réfraction et sans connaissance préalable du méridien.

» Pour cela on observera deux étoiles choisies de manière que pour la latitude où l'on se trouve, elles arrivent presque en même temps l'une à son excursion extrême en azimut du côté de l'orient, et l'autre à son amplitude azimutale maximum du côté de l'occident; et on mesurera sur le cercle ho-

---

(1) Si l'on imagine un triangle sphérique ayant pour sommets le zénith Z, le pôle P et l'étoile E; le côté ZP sera le complément de la latitude, ou $90° - \lambda$, le côté PE sera la distance polaire δ de l'étoile, l'angle en Z sera l'azimut A de l'étoile, et si l'on appelle E l'angle à l'étoile, on aura, par l'opposition des sinus,

$$\sin E : \sin(90° - \lambda) :: \sin A : \sin\delta,$$

d'où

$$\sin A = \frac{\sin\delta}{\cos\lambda} \sin E.$$

Pour avoir A maximum, il faut que sin E soit à son maximum, ce qui donne $E = 90°$. Alors pour l'azimut extrême A on a

$$\sin\delta = \cos\lambda \sin A,$$

comme il a été admis dans le texte; de plus dans le triangle rectangle ZPE, on aura l'angle horaire p de l'étoile par la formule

$$\cos p = \operatorname{tang}\delta \operatorname{tang}\lambda,$$

tandis que la distance zénithale z, au moment de l'amplitude maximum en azimut, sera donnée par

$$\sin\lambda = \cos z \cos\delta.$$

rizontal de l'instrument la distance azimutale qui sépare ces deux excursions extrêmes des deux étoiles de part et d'autre du méridien. Cette observation seule, cet arc seul mesuré, joint aux distances polaires δ et δ' des deux étoiles, donnera la latitude λ du lieu. En effet, si l'on nomme A et A' les excursions maxima en azimut des deux étoiles choisies, on aura

$$\sin \delta = \cos \lambda \sin A,$$
$$\sin \delta' = \cos \lambda \sin A',$$

et si l'on nomme q l'arc mesuré sur le limbe horizontal entre les deux azimuts dont l'amplitude est A et A', on aura de plus

$$A + A' = q;$$

éliminant A et A' entre ces trois équations, on en tire la valeur de λ. Comme cet élément est toujours connu très-approximativement à l'avance, on pourra, sans faire de calculs difficiles, trouver ce qu'une variation hypothétique de cinq minutes, par exemple, dans la valeur de λ produit sur la somme $A + A'$ des deux azimuts, et voyant de combien la valeur q obtenue pour cette somme diffère de la valeur trouvée par une des hypothèses précédentes, on calculera la correction à faire à la latitude λ pour que la somme $A + A'$ soit précisément égale à q. Quand le calcul est préparé convenablement, une ou deux minutes suffisent pour établir cette correction par une proportionnalité (1).

(1) Soit λ la latitude présumée trop petite, et $\lambda + \varepsilon$ une autre latitude présumée plus grande que celle du lieu où l'on observe. Je calcule A_1 et A'_1, puis A_2 et A'_2 pour les latitudes λ et $\lambda + \varepsilon$: ce qui me donne

$$A_1 + A'_1 = q_1,$$
$$A_2 + A'_2 = q_2.$$

Ainsi une variation ε dans la latitude introduit une variation

$$q_2 - q_1$$

dans la somme des azimuts. Si maintenant l'observation donne cette somme égale à q, on trouvera l'addition x à faire à la plus petite latitude λ pour avoir la vraie latitude par la proportion

$$\varepsilon : q_2 - q_1 :: x : q - q_1.$$

Au reste, l'élimination algébrique a été faite par M. Cauchy, et ensuite au moyen de la formule

$$\operatorname{tang} y + \operatorname{tang} z = \frac{\operatorname{tang}(y+z)}{\cos y \cos z},$$

qui sert à rendre calculables par logarithmes toutes les expressions binômes ou même trinômes, on fera, si l'on veut, le calcul arithmétique sans supposer aucune approximation préalable.

» J'ai employé pour cette détermination avec M. Emile Brunner, qui a mis à ma disposition un petit théodolite de voyage, et qui a fait lui-même les lectures et les rectifications d'instrument, les deux couples d'étoiles suivants :

δ de Cassiopée passant à son azimut extrême occidental vers....... $9^h 26^m$ du soir.
o de la grande Ourse, qui est à son azimut extrême oriental vers... $9^h 53^m$ »

et puis

ε de Cassiopée dont l'azimut extrême est vers.................. $10^h 21^m$ »
h de la grande Ourse, dont l'excursion extrême a lieu vers...... $10^h 38^m$ »

le tout vers l'époque du commencement de janvier et vers 49 degrés de latitude, de sorte que dans le premier cas on obtient sa latitude par des observations qui n'exigent une station et un ciel découvert que pendant vingt-sept minutes, et dans le second pendant dix-sept minutes seulement.

» Comme il suffit de deux minutes au plus pour calculer la latitude d'après la lecture de l'angle azimutal $q = A + A'$, il est évident qu'on pourra tout de suite déterminer l'un des azimuts, A par exemple, au moyen de l'équation

$$\sin A = \frac{\sin \delta}{\cos \lambda},$$

ce qui permettra de placer la lunette de l'instrument dans le méridien, et par suite d'avoir l'heure du lieu au moyen de la première étoile intertropicale connue et cataloguée qui viendra passer au fil du milieu de cette lunette. Ainsi un voyageur, au moyen d'un choix convenable de couples d'étoiles, pourra, dans chaque saison et dans chaque pays, obtenir en peu de minutes la latitude et l'heure du lieu, et par suite sa longitude chronométrique. Il évitera toutes les chances de dérangement d'instrument, d'inconstance atmosphérique, d'accidents et de fatigue physique qui accompagnent toutes les observations faites aux étoiles.

» Il serait facile de prouver que l'exactitude de ce procédé peut atteindre la précision des déterminations de la géodésie elle-même ; mais il sera toujours préférable, dans les installations géodésiques, d'observer la même étoile à ses deux excursions extrêmes à l'orient et à l'occident. »

MÉCANIQUE. — *Sur le calcul des effets des machines ; par* M. BURDIN.

« En 1815, dans le n° 221 du *Journal des Mines*, le premier avant MM. Navier, Poncelet, Coriolis, Morin, Combes et autres savants qui depuis ont tant fait pour la science des machines, je publiai ce qu'on a appelé

assez improprement le principe des forces vives appliqué à l'évaluation des effets produits par les divers moteurs : qu'il me soit donc permis aujourd'hui d'ajouter un dernier mot à ce sujet, bien que nos principaux mécaniciens, bien que M. Poncelet surtout, si haut placé parmi eux, aient à diverses reprises traité et presque épuisé cette importante matière.

» Tous les moteurs $\sum \int P\,dp + \sum_1'' m_1 \frac{V_1^2}{2}$ (disais-je en 1815) dépensés dans une machine quelconque se transforment en effets produits ou en travaux utiles et inutiles $\sum' \int Q\,dq + \sum'' m \frac{V^2}{2}$.

» Cette équation $\sum \int P\,dp + \sum_1'' m_1 \frac{V_1^2}{2} - \sum' \int Q\,dq - \sum'' m \frac{V^2}{2} = 0$, ayant lieu même avec les chocs, avec les extensions ou compressions de matières (puisque ces compressions ne sont que des effets inutiles redevenant plus ou moins moteurs suivant le degré d'élasticité), cette relation, dit-on, est peut-être le principe le plus important, le plus fécond et le plus utile des mathématiques appliquées; en effet, dans ce moment, il ne serait plus possible d'économiser, d'améliorer ou d'étudier avec un peu de fruit les moteurs employés en grand dans les usines, dans la navigation, dans les mines, dans l'agriculture, sur les chemins de fer et autres, si l'on ne recourait pas tout de suite à cette conversion générale des travaux des puissances en ceux des résistances que j'aurais dû appeler, en 1815, le principe d'*égalité entre les moteurs dépensés* dans toute machine possible et *leurs effets produits*.

» Les illustres savants Lagrange et Poisson ont appliqué, avant moi bien entendu, le principe de d'Alembert à celui des vitesses virtuelles pour arriver à l'équation dite des forces vives, d'après laquelle un système de corps soumis à des forces X, Y et Z suivant trois axes rectangulaires (la différentielle $X\,dx + Y\,dq + Z\,dz$ étant complète et intégrable), reprend la même somme de forces vives $\sum m \frac{V^2}{2}$ en revenant aux mêmes points; mais ces grands géomètres ne pensèrent nullement à cette constante égalité des moteurs et des effets, dont la découverte cependant devait comme révolutionner la mécanique appliquée en grand, ainsi que l'observa, en 1843, au nom de sa Section, feu M. Coriolis, en me présentant comme Correspondant aux honorables suffrages de l'Académie.

» Revenant à l'objet de la présente Note, j'observerai qu'on s'est beaucoup occupé des moteurs et travaux mécaniques, que notamment les effets inutiles produits dans les machines par suite des frottements, résistances de

fluides, compressions de matières, inertie, vibrations et autres causes ont été, il est vrai, étudiées avec soin; mais comme jusqu'à présent aucun savant, à ma connaissance, n'a cru nécessaire de revoir en détail ou de reproduire mes calculs ou démonstrations de 1815, bien que cependant depuis cette époque les petites objections suivantes ont semblé jeter quelques doutes sur la complète généralité de l'égalité entre les moteurs et les effets, je suis donc aujourd'hui forcé de dissiper moi-même ces légers nuages planant encore sur une œuvre à laquelle on voudra bien me laisser attacher un peu de gloire, seul prix, jusqu'à ce jour, d'assez grands efforts et sacrifices en mécanique.

» Le célèbre Lagrange, son digne continuateur M. Poisson et bien d'autres encore, ont dit que pour appliquer le principe de d'Alembert à celui des vitesses virtuelles, il fallait, bien entendu, que les liaisons matérielles du système fussent indépendantes du temps ou restassent les mêmes avant et après chaque instant infiniment petit dt, afin que la différentielle du chemin décrit par les mobiles pût alors être prise pour leurs vitesses virtuelles.

» Maintenant cette indépendance du temps existera-t-elle pour toutes les machines possibles? A cette question on peut, sans hésiter répondre oui, puisque dans le cas de pièces extensibles avec le temps, compressibles, dilatables ou variables de forme en exerçant des efforts plus ou moins grands dans certains sens, on n'aura qu'à comprendre (comme je l'ai d'ailleurs fait pour les chocs) parmi les moteurs et les effets, ces intermédiaires plus ou moins analogues, dans ces cas, à des pistons que pousserait la vapeur ou qu'arrêterait l'air comprimé d'un cylindre soufflant.

» Et si, comme le dit encore M. Poisson (en généralisant à l'excès ses suppositions ou abstractions), des mobiles doivent se trouver constamment sur une surface elle-même en mouvement, on voit qu'en considérant alors les vitesses absolues et non celles relatives, qu'en calculant aussi les espaces décrits d'une manière absolue, on n'aura plus à s'inquiéter ensuite de cette superposition de mouvements.

» Il va sans dire que dans ces cas, comme dans tous ceux où l'on raisonne avec rigueur, il faut faire l'énumération complète des données de la question, sans oublier surtout ni aucune force du système ni aucun de ses effets.

» Sans doute une machine fonctionnant sur un vaisseau ou sur une voiture en mouvement pourra dans certains cas, par réaction ou autrement, communiquer des forces vives à son propre véhicule, mais s'il s'agit d'un petit moteur, comme celui d'une horloge, on négligera cet effet étranger, et

on se considérera opérant dans l'espace absolu. Au reste, cela se fait ainsi lorsque avec un canon on convertit le moteur dû à la poudre enflammée en des effets et forces vives (celles du boulet, des gaz enflammés, du canon reculant), sans s'inquiéter de celle due au globe acquérant dans ce cas une vitesse infiniment petite en sens contraire du boulet.

» Supposons, par exemple, deux poids P et Q suspendus par un fil autour d'une poulie tournant dans le plan de ces poids.

» Si l'axe horizontal et non fixe de cette poulie est enlevé verticalement par un deuxième fil enroulé sur une deuxième poulie à axe fixe suspendant un troisième poids R plus grand que P + Q, on sera probablement dans un des cas de M. Poisson, puisque P et Q se meuvent en sens contraire l'un de l'autre dans le plan vertical d'une poulie qui elle-même est entraînée de bas en haut par le fil de R.

» Or notre principe d'égalité entre les moteurs et les effets se vérifiera sur ce double système comme sur tout autre, pourvu bien entendu qu'on considère à la fois les trois forces parallèles P, Q, R avec leurs vitesses absolues V, V' et V", et pourvu qu'on appelle dp, dq et dr les différentielles des espaces p, q et r absolus et non relatifs décrits de haut en bas ou de bas en haut par les trois poids P, Q et R.

» En d'autres termes, dp, dq et dr représentant le dérangement subit des mobiles ou leurs vitesses virtuelles, auront encore le même rapport entre eux après l'instant dt qu'avant.

» La même chose aurait lieu si l'on remplaçait les deux poulies qui précèdent par deux treuils montés sur les axes de ces poulies et autour desquels seraient enroulés, avec des rayons différents, les trois fils suspendant les trois poids P, Q et R.

» Bref, le grand et fécond principe de l'égalité entre les moteurs et les effets présente une certitude analogue à celle de nos théorèmes de géométrie ou du moins, sous ce rapport, il marche de pair avec le principe des vitesses virtuelles, démontré, comme on sait, par des mathématiciens aussi infaillibles que Laplace et Poisson. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée de proposer le sujet du *grand prix des Sciences Naturelles pour l'année* 1857.

MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, Duméril et Brongniart réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie a reçu depuis sa dernière séance, mais avant l'expiration de l'année 1855, deux Mémoires destinés au concours pour des prix qui seront décernés en 1856, savoir :

1°. Un Mémoire écrit en latin et accompagné de trois volumes de planches sur la question proposée concernant les métamorphoses et la reproduction des Infusoires proprement dits. Ce Mémoire a été inscrit sous le n° 3;

2°. Un Mémoire écrit en allemand et accompagné d'un volume de planches sur la question concernant la distribution des corps organisés fossiles dans les terrains de sédiment.

L'auteur du dernier Mémoire annonce que, pour faciliter le travail de la Commission à laquelle son travail doit être soumis, il enverra prochainement une rédaction française du texte qui ne sera d'ailleurs, comme on pourra aisément s'en assurer, que la reproduction fidèle de ce qui est exposé dans le présent manuscrit parvenu en temps utile à l'Académie.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Sur les types* obdiplostémone *et* diplostémone direct, *ou de l'existence et des caractères de deux types symétriques distincts chez les plantes diplostémones; par* M. Ad. Chatin. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à l'Académie des Sciences, a notamment pour objet : 1° de mettre en relief un type floral (le type que je nomme *diplostémone direct* ou *diplostémone* proprement dit) qui, bien qu'observé par MM. Rob. Brown, Lindley, Adr. de Jussieu, Le Maout, etc., sur le *Limnanthes*, le *Floerkea* et le *Coriaria*, n'avait pas été apprécié dans sa signification morphologique, diamétralement opposée à celle du type (obdiplostémone) qu'on rencontre habituellement chez les Dicotylédones; 2° d'établir que l'hypothèse du dédoublement des pétales pour former les étamines superposées à ceux-ci dans les Caryophyllées, les Géraniacées, etc., n'est pas fondée. Une planche, relative à l'anatomie d'une fleur de *Geranium*, accompagne le présent travail; je renvoie, pour l'anatomie de la fleur des *Limnanthes*, aux dessins annexés à mon Mémoire sur les Limnanthées et les Coriariées (*Comptes rendus*, 24 avril 1854).

» I. Les fleurs à deux verticilles d'étamines de la grande majorité des Dicotylédones (Géraniacées, Oxalacées, etc.) offrent, comme on sait, la symétrie suivante, avec laquelle s'accorde la loi de de Candolle sur l'opposition des carpelles aux pétales et sur laquelle Aug. de Saint-Hilaire a cru pouvoir élever la théorie des *Disques* et celle du *Dédoublement* staminal des *pétales :* un verticille de sépales; un verticille de pétales; un verticille d'étamines superposé aux sépales; un verticille de carpelles qui, lorsqu'il est complet, se superpose aux étamines extérieures et aux pétales dont il est séparé par celles-ci; enfin, souvent, un verticille de glandes situées entre les étamines du rang extérieur et les sépales, là même où semblerait devoir exister une rangée d'étamines qui, plus extérieure que celle des étamines oppositipétales elles-mêmes, ferait rentrer la symétrie florale dans la loi d'alternance. J'avais autrefois cru pouvoir distinguer ce type floral sous le nom de type *triplostémone,* ce qui supposait que les glandes représentaient réellement un premier verticille de l'androcée resté rudimentaire; mais considérant, d'une part, que jamais on n'a vu ces glandes se changer en étamines, que l'organogénie (M. Payer, *Traité d'Organogénie comparée,* et nous-même, *Recherches des lois ou rapports entre l'ordre de naissance des étamines, etc.*) et l'anatomie s'accordent pour établir qu'elles ne sont qu'une dépendance des étamines oppositipétales; d'autre part, que les deux verticilles des étamines naissent dans l'ordre centrifuge et non dans l'ordre centripète qu'on peut regarder comme étant l'expression du développement normal, je pense qu'il est convenable de le désigner par le nom de type *obdiplostémone*, qui exprime simplement le fait de l'existence de deux verticilles d'étamines se développant de dedans en dehors, sans rien préjuger sur la structure théorique de la fleur.

» II. Les fleurs des Coriariées et des Limnanthées parmi les Dicotylédones, celles des Liliacées, des Asparaginées, des Amaryllacées, des Palmiers, des Joncées, etc., parmi les Monocotylédones, présentent au contraire la structure ci-après indiquée, contraire à la loi de de Candolle sur l'opposition des carpelles aux pétales, et absolument inconciliable avec la théorie d'Auguste de Saint-Hilaire sur le dédoublement des pétales : un verticille de sépales, un verticille de pétales alternes aux sépales, un premier verticille d'étamines alternes aux pétales, un deuxième rang d'étamines alternes à celles du rang extérieur, enfin un verticille de carpelles alternes aux étamines de la rangée intérieure. Ajoutons que les deux verticilles de l'androcée naissent ordinairement dans l'ordre centripète, et nous reconnaîtrons dans le type diplostémone direct ou diplostémone proprement dit les

trois caractères suivants, réciproquement inverses des caractères du type obdiplostémone : 1° le plus extérieur des deux verticilles de l'androcée alterne avec celui des pétales; 2° le verticille des carpelles alterne aussi avec celui des pétales; 3° l'évolution de l'androcée est centripète et non centrifuge. En se servant, comme *criterium*, de ces caractères, dont les deux premiers ont une valeur absolue, pour rechercher si d'autres Dicotylédones que les Coriariacées rentrent dans le type diplostémone direct, on reconnaît que l'on peut rattacher à ce type : les Papillonacées et les Cassiées par les rapports de position des deux verticilles de l'androcée (caractère de valeur absolue) et par l'ordre d'évolution de celui-ci (caractère secondaire) observés par M. Schleiden, par M. Payer et par nous-même; les Primulacées, chez lesquelles le verticille unique des étamines qui se superpose aux pétales est indiqué par l'organogénie comme représentant le verticille intérieur d'un androcée diplostémone dont le verticille extérieur, dernier né, avorte complétement ou est représenté par les languettes du *Samolus* et du *Soldanella* [ici le caractère secondaire tiré de l'évolution est renversé comme dans les Commélinées et les Loasées (Payer, *Traité d'Organogénie comparée*) qui appartiennent, les premières au type diplostémone, les secondes au type obdiplostémone]; les Campanulacées enfin, qui n'offrent qu'un rang d'étamines superposées aux sépales sans que jamais le verticille interne apparaisse, mais qui ont dans celles de leurs espèces isocarpellées (*Campanula Medium, etc.*), les carpelles superposés aux carpelles. Arrivé à ce point je fais remarquer que si quelques Primulacées et Campanulacées n'offraient pas, les premières l'indication du deuxième verticille d'étamines dans les premiers âges de la fleur, les secondes quelques espèces pourvues d'un verticille complet de carpelles, il eût été impossible de savoir auquel des deux types elles devaient être rattachées, et j'en conclus que le type diplostémone direct pourrait bien être encore plus fréquent chez les plantes Dicotylédones que ne l'établissent les présentes recherches.

» III. Aug. de Saint-Hilaire a formé deux hypothèses sur la symétrie des fleurs diplostémones. La première, ou l'hypothèse des *disques*, tend à faire admettre dans ces fleurs un verticille calicinal, un verticille corollin, un verticille d'étamines, plus deux disques formant chacun un verticille, et enfin les carpelles. Mais cette hypothèse, qui conduit souvent à admettre que l'androcée normal manque pour être remplacé par un androcée accidentel et qui n'est aucunement applicable au type diplostémone direct, ne prenant quelque fondement, en ce qui touche le type obdiplostémone lui-

même, qu'en s'appuyant sur la seconde hypothèse, celle du *dédoublement staminal des pétales,* elle ne peut se soutenir qu'avec cette dernière, à laquelle je fais les objections suivantes livrées à l'appréciation des botanistes :

» 1°. Beaucoup de Caryophyllées, etc., offrent, comme l'ont signalé MM. Dunal et Moquin-Tandon, de véritables pétales dédoublés; mais le limbe interne provenant du dédoublement ne porte pas d'anthères et coexiste avec les étamines qu'Auguste de Saint-Hilaire présume fournies par dédoublement.

» 2°. La situation extérieure des étamines oppositipétales s'explique par l'évolution centrifuge d'un androcée diplostémone ordonné sur le verticille des carpelles (lequel naît toutefois après ceux de l'androcée).

» 3°. Si l'adhérence des étamines aux pétales (Caryophyllées) est un caractère de leur formation par le dédoublement de ceux-ci, pourquoi cette adhérence existe-t-elle dans les Corolliflores à étamines alternes aux pétales (Solanacées, etc.)?

» 4°. Si l'adhérence et l'opposition des étamines aux appendices floraux est une preuve de leur origine par dédoublement, les Liliacées, etc., chez lesquelles les deux verticilles des étamines sont respectivement adhérents et opposés aux éléments des deux enveloppes florales, manquent donc d'androcée normal ?

» 5°. L'organogénie établit péremptoirement que les étamines superposées aux pétales dans les Géraniacées, Caryophyllées, etc., naissent d'abord loin de ceux-ci et ont une origine aussi indépendante que les étamines superposées aux sépales.

» 6°. J'ai vu dans le *Cucubulus baccifer* les pétales n'apparaître qu'après les étamines, auxquelles ils devraient, dans l'hypothèse, donner naissance.

» 7°. Chez plusieurs Caryophyllées et dans une Géraniacée, le *Rhynchotheca,* les deux verticilles des étamines existent, mais la corolle manque. Comment le verticille alternisépale de l'androcée serait-il engendré par ce qui n'existe pas? »

PHYSIQUE. — *Deuxième Note sur les soupapes électriques. Réponse aux Observations de* M. Riess; *par* **M. J.-M. Gaugain.** (Présentée par *M. Despretz.*)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Regnault.)

« Le journal *l'Institut,* dans son numéro du 19 décembre dernier, rend compte d'un Mémoire qui a été présenté par M. Riess à l'Académie des Sciences de Berlin, et dans lequel il est question de l'appareil que j'ai nommé *soupape électrique*. D'après le résumé de l'*Institut,* M. Riess a répété, en les modifiant, les expériences qui se trouvent décrites dans la Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le 19 mars dernier, et il a constaté l'exactitude des résultats que j'ai annoncés, mais il leur attribue une signification différente de celle que je leur ai assignée ; j'ai regardé comme établi que les courants induits inverses (les courants de fermeture) ne concouraient en aucune façon à la production des phénomènes observés, et en conséquence j'ai cru pouvoir dire que l'appareil décrit dans ma Note remplit le rôle d'une soupape par rapport aux courants directs (courants d'ouverture), puisqu'il laisse passer ces courants lorsqu'ils marchent à travers l'œuf de la boule couverte à la boule nue, et qu'il cesse de les transmettre lorsqu'ils ont une direction opposée. M. Riess explique au contraire les faits observés, en disant que le courant direct passe seul quand la boule couverte est rendue positive par ce courant, et que les deux courants, direct et inverse, sont successivement transmis quand la boule couverte est négative pour le courant direct; je vais essayer de justifier l'interprétation que j'ai admise et exposer en même temps de nouveaux faits.

» D'abord il serait extrêmement étrange que le courant inverse, qui ne peut pas traverser l'air raréfié de l'œuf électrique quand les deux boules sont nues, pût se propager entre ces deux boules quand l'une des deux est presque complétement recouverte d'une substance isolante; mais voici une observation qui me paraît absolument incompatible avec l'interprétation proposée par M. Riess : on sait que les courants induits directs que fournit l'appareil de Ruhmkorff peuvent traverser, sous forme d'étincelles, des couches d'air assez épaisses lors même que l'air est à la pression ordinaire, tandis que les courants inverses ne donnent jamais d'étincelles et ne peuvent pas franchir la plus mince couche d'air sous la pression ordinaire; d'après cela, lorsque le circuit induit de l'appareil de Ruhmkorff présente quelque part une solution de continuité et que cette solution de continuité se trouve plongée dans l'air non raréfié, il est hors de doute que les courants directs

peuvent seuls la franchir ; or, si après avoir disposé les appareils de la manière que j'ai indiquée dans la Note citée plus haut (*Comptes rendus*, tome XL, p. 640), on ménage quelque part, en dehors de l'œuf et à l'air libre, une solution de continuité dans le circuit induit, la marche du galvanomètre est absolument la même que dans le cas où le circuit se trouve interrompu à l'intérieur de l'œuf seulement, et cependant, comme je viens de le dire, il est certain qu'alors les courants inverses sont exclus.

» L'opinion de M. Riess me paraît exclusivement basée sur ce fait, que l'on aperçoit de la lumière à l'intérieur de l'œuf soupape, lors même que le courant direct est dirigé de la boule nue à la boule couverte et que l'aiguille du galvanomètre se tient à zéro; mais cette observation n'est nullement concluante. Si, au lieu de laisser à nu une petite partie de la surface de la boule couverte, on enveloppe complétement cette boule avec une substance isolante, on ne cesse pas pour cela d'apercevoir de la lumière, bien qu'alors les courants directs aussi bien que les inverses soient complétement arrêtés au passage; la lumière électrique peut donc se manifester sans qu'il y ait à proprement parler de courant transmis.

» J'ai fait un certain nombre de recherches sur les aspects variés que présente la lumière électrique à l'intérieur de l'œuf soupape; mais je n'avais pas cru devoir les publier, parce que je me proposais de faire une étude plus approfondie de la question. Des circonstances indépendantes de ma volonté m'en ont empêché : voici toutefois les observations que j'ai pu faire; elles sont peu d'accord avec celles de M. Riess, mais cela tient sans doute en très-grande partie à la différence des appareils dont nous avons fait usage. M. Riess a trouvé que la lumière électrique présentait à peu près les mêmes apparences, quelle que fût la direction du courant induit; que seulement dans le cas où il y avait déviation de l'aiguille, la lumière était plus calme et plus uniforme que dans l'autre cas : j'ai trouvé, au contraire, que les apparences lumineuses variaient non-seulement avec la direction du courant, mais encore avec la pression de l'air raréfié.

» Quand le courant marche à travers l'œuf de la boule couverte à la boule nue, les apparences lumineuses sont les mêmes que si les deux boules étaient nues; on observe une gerbe lumineuse rouge, plus ou moins dilatée, qui semble s'échapper du petit trou de la boule couverte, une gaîne de lumière bleue qui enveloppe la boule nue, et une couche obscure qui sépare la lumière rouge de la lumière bleue. Quand le courant marche de la boule nue à la boule couverte, la disposition de la lumière varie avec la pression de l'air contenu dans l'œuf, et les transformations qu'elle subit ont une corrélation remarquable avec la marche du galvanomètre. Si l'on fait

varier la pression depuis 7 à 8 millimètres jusqu'au vide le plus parfait qu'on puisse obtenir, la déviation du galvanomètre va d'abord en augmentant, comme je l'ai précédemment indiqué; puis, après avoir atteint une valeur maximum, elle décroît, devient nulle pour une certaine pression, et change de signe enfin pour une pression plus faible. Or, pendant que l'aiguille du galvanomètre exécute ces divers mouvements, la lumière de l'œuf présente successivement trois aspects differents : elle affecte d'abord une certaine disposition qu'elle conserve depuis l'instant où l'on commence à observer jusqu'au moment où la déviation du galvanomètre atteint son maximum; alors une transformation s'opère, et l'on voit se produire un nouvel arrangement des couches lumineuses, qui persiste jusqu'au moment où l'aiguille du galvanomètre franchit le zéro: à ce moment la lumière subit une seconde transformation.

» Pour décrire les trois aspects différents dont je viens de parler, il est indispensable d'indiquer les dispositions particulières de l'œuf soupape dont je me suis servi. Cet œuf était un œuf électrique ordinaire, tel que les construit M. Ruhmkorff, seulement la boule supérieure et sa tige étaient enfermées dans une petite cloche de verre de 2 centimètres environ de diamètre, qui était mastiquée à sa base avec de la gomme laque; un petit trou de 1 millimètre environ de diamètre avait été foré au sommet de la calotte sphérique qui terminait la cloche, et cette calotte touchait la boule de laiton.

» Voici maintenant les trois aspects que présente successivement la lumière. Pendant la première des périodes dont j'ai parlé (depuis le commencement des observations jusqu'au moment où la déviation du galvanomètre atteint son maximum), la disposition des couches lumineuses est à peu près la même que si les boules étaient nues; pendant la deuxième période, cette disposition devient très-complexe : 1° la boule inférieure et sa tige sont enveloppées d'une auréole bleue; 2° une gerbe de lumière rouge s'étend entre les deux boules; 3° tout l'espace compris entre la boule supérieure et la cloche qui lui sert d'enveloppe est rempli de lumière bleue; 4° la partie sphérique de la cloche est extérieurement enveloppée d'une auréole bleue; 5° enfin, la partie cylindrique de cette même cloche est extérieurement enveloppée d'une couche de lumière rouge. Pendant la troisième période, les couches lumineuses que je viens de décrire sous les numéros 1, 2 et 3 persistent, la calotte bleue n° 4 disparaît, et le cylindre n° 5 devient bleu, de rouge qu'il était; en même temps on voit apparaître un petit jet de lumière rouge qui semble s'élancer du trou de la cloche de verre.

» Il me serait impossible d'expliquer dans tous leurs détails les phénomènes

compliqués que je viens de décrire rapidement; mais l'apparition de la lumière bleue, qui se manifeste pendant la deuxième et la troisième période sur la boule positive, me paraît une raison suffisante de croire qu'il se produit successivement, à l'intérieur de l'œuf, deux mouvements électriques de directions opposées, quand le vide est suffisamment parfait et que le courant est dirigé de la boule nue à la boule couverte. Sur ce point je suis, comme on le voit, d'accord avec M. Riess; seulement, au lieu d'admettre avec ce savant que les deux mouvements électriques contraires qui se succèdent sont dus au passage des courants direct et inverse, je crois que le courant direct pénètre seul dans l'œuf, et que, rencontrant là un obstacle qu'il ne peut franchir, il éprouve une sorte de réflexion. En d'autres termes, je crois que l'œuf soupape, dans les circonstances indiquées, joue le rôle d'un carreau fulminant.

» En terminant, je crois devoir indiquer une application des soupapes électriques que le défaut d'instruments m'empêche de tenter, et que je serai heureux de voir réaliser. Tout le monde s'accorde à penser que les courants induits d'ordres supérieurs, et les courants induits par la décharge de la bouteille de Leyde, sont formés d'une succession de courants ayant des directions opposées; mais, bien qu'il n'y ait guère de doute sur ce point de théorie, il serait assurément intéressant de dédoubler (si je peux m'exprimer ainsi) les courants dont je viens de parler. Je crois qu'on pourrait atteindre ce but au moyen des soupapes électriques en procédant de la manière que j'ai indiquée (*Comptes rendus*, tome XL, page 641). »

ARTS GRAPHIQUES. — *Nouveau procédé de gravure dit* héliopIastie, *et impression photographique aux encres grasses sur pierre et autres surfaces; par* **M. A. Poitevin**. (Communication faite par *M. Becquerel.*)

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Séguier.)

« L'action réductrice de la lumière sur les sels formés par l'acide chromique avec les diverses bases, et principalement sur le bichromate de potasse en présence des matières organiques, a été utilisée depuis longtemps par M. Ponton pour les positifs sur papier, et par M. Edmond Becquerel pour des études sur l'action chimique de la lumière; plus récemment M. Talbot l'a employée pour la gravure chimique des planches d'acier, et M. Testud de Beauregard s'en est servi pour obtenir des images de différentes teintes sur papier. Dans ces diverses applications, l'acide chromique réduit par la lumière forme le corps colorant qui doit produire le dessin, ou bien il transforme une matière organique en vernis impénétrable

à l'agent chimique qui doit creuser l'acier dans les parties non impressionnées.

» M. Poitevin a fait deux nouvelles applications de cette action de la lumière sur les mélanges des sels à acide chromique et des matières organiques gélatineuses et gommeuses pour produire immédiatement des gravures en relief ou en creux, ou pour appliquer par leur intermédiaire les corps gras ou les encres grasses sur les parties impressionnées des surfaces qui en ont été recouvertes.

» Le procédé de gravure que M. Poitevin nomme *hélioplastie* repose sur la propriété qu'a la gélatine sèche et imprégnée d'un chromate ou bichromate, et soumise à l'action de la lumière, de perdre la propriété de se gonfler dans l'eau, tandis que la gélatine ainsi préparée et non impressionnée s'y gonfle d'environ six fois son volume.

» On applique une couche plus ou moins épaisse de dissolution de gélatine sur une surface plane, de verre par exemple, on la laisse sécher et on la plonge ensuite dans une dissolution d'un bichromate, dont la base n'ait pas d'action directe sur la gélatine; on laisse sécher de nouveau, et on impressionne, soit à travers un cliché photographique, soit à travers un dessin positif, soit même au foyer de la chambre noire. Après l'impression qui doit varier selon l'intensité de la lumière, on plonge dans l'eau la couche de gélatine; alors toutes les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière se gonflent et forment des reliefs, tandis que celles qui ont été impressionnées ne prenant pas d'eau, restent en creux. On transforme ensuite cette surface de gélatine gravée en planches métalliques en la moulant, ou en plâtre avec lequel on obtient par les procédés connus des planches métalliques, ou bien on la moule directement par la galvanoplastie après l'avoir métallisée.

» Par ce procédé, les dessins négatifs au trait fournissent des planches métalliques en relief pouvant servir à l'impression typographique, tandis que les dessins positifs donnent des planches en creux pouvant être imprimées en taille-douce.

» Le second procédé que M. Poitevin emploie pour appliquer photographiquement les corps gras sur le papier, la pierre, les surfaces métalliques, etc., par l'intermédiaire de l'action de la lumière sur les mélanges des sels à acide chromique avec les matières organiques gommeuses ou mucilagineuses, consiste à appliquer une ou plusieurs couches de ce mélange sur les surfaces, et, après dessiccation, à les impressionner à travers les négatifs des dessins à reproduire. En appliquant ensuite l'encre grasse au moyen d'un tampon ou d'un rouleau, elle ne restera adhérente que sur les parties qui auront subi l'action de la lumière. Il a également appliqué sur diverses surfaces et

en se basant sur le même principe des couleurs quelconques soit en poudre, soit liquides.

» M. Poitevin prie M. le Secrétaire perpétuel d'ouvrir le paquet cacheté qu'il a déposé dans la séance du 10 décembre 1855, et qui renferme une Note relative à ces deux nouveaux procédés et des épreuves de gravures et de lithographies obtenues de cette manière sans aucune retouche. »

PHOTOGRAPHIE. — *Communication d'épreuves de gravures sur pierre obtenues par* M. Poitevin, *d'après les photographies faites au Muséum d'Histoire naturelle par* M. L. Rousseau, *faite par* **M. Valenciennes.**

(Renvoi à la Commission de Photographie.)

« A la suite de la communication de M. Becquerel, du procédé de M. Poitevin, **M. Valenciennes** met sous les yeux de l'Académie des épreuves de gravures sur pierre, faites par M. Poitevin, obtenues sur des négatifs dus aux soins de M. L. Rousseau, qui a déjà montré à l'Académie avec quelle persévérance il cherche à appliquer la photographie à l'usage de l'histoire naturelle. L'une des deux planches représente le Dobb d'Algérie, espèce de Fouette-Queue, voisine de l'*Uromastix spinipes*, si ce n'est le même. L'autre est la reproduction du grand et beau Stylaster, Edw., rapporté de Bourbon, dès 1803, par Péron, et que Lamarck a fait connaître sous le nom de *Oculina flabelliformis*. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité; par* **M. Jullien.**

(Commissaires, MM. Poinsot, Cauchy, Liouville, Binet.)

L'auteur, en adressant de Rome ce Mémoire, y joint l'indication suivante :

« Un illustre Membre de cette Académie a montré récemment comment la méthode des couples conduit par une voie facile à des formules qui représentent le mouvement de la rotation de la Terre, d'une manière approchée, quant à ses traits les plus apparents. Poursuivant la même voie, j'arrive, à l'aide d'une analyse extrêmement simple, non-seulement aux formules du mouvement de la Terre données par Laplace, mais aussi aux formules plus complètes dues à Bessel, dont les astronomes se servent actuellement dans les recherches qui exigent la plus grande précision.

» Tout le calcul se réduit à des compositions de couples suivant la loi du parallélogramme, et à des intégrations immédiates de fonctions circulaires. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la décomposition des polynômes de degré pair en facteurs rationnels du second degré*; par **M. Rouget**.

« En adressant à l'Académie, dit l'auteur dans la Lettre d'envoi, la démonstration d'un théorème énoncé depuis longtemps, je demande la permission de faire remarquer que l'emploi des symboles imaginaires se trouve rigoureusement banni des raisonnements et des calculs tendant à établir ce principe fondamental : peut-être l'Académie jugera-t-elle qu'il y aurait lieu de l'introduire dans les éléments d'algèbre. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Liouville, Lamé et Chasles.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale du concours pour le prix du *legs Bréant* :

1°. Un Mémoire adressé de Rome par **M. Sabbatini** *sur l'efficacité des bains généraux chauds de chlorure de calcium dans le traitement du choléra-morbus asiatique*.

Ce Mémoire, écrit en italien, est accompagné de deux opuscules sur le même sujet, publiés par l'auteur, et d'un opuscule également relatif à sa méthode de traitement et imprimé à Venise.

2°. Un Mémoire *sur le traitement du choléra*, adressé de Montbron (Charente) par **Me Eyssartier**.

Ce Mémoire est transmis par la Faculté de Médecine, à laquelle il avait été adressé par erreur.

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de l'Académie un certain nombre de tableaux imprimés et autres documents relatifs à la météorologie, publiés par l'*Observatoire météorologique de l'École Polytechnique de Lisbonne*, tant d'après les observations faites à cet observatoire sous la direction de *M. Dias Pegado* (mai à octobre 1855), que d'après des renseignements authentiques puisés à d'autres sources nationales ou étrangères.

Une Commission, composée de MM. Becquerel, Pouillet, Le Verrier, est invitée à prendre connaissance de ces documents et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport à l'Académie.

M. **Haidinger**, nommé récemment à une place de Correspondant pour la Section de Géologie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. **Germain de Saint-Pierre** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Botanique, et adresse un exemplaire d'une Notice sur ses travaux botaniques publiée à l'occasion de cette candidature.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les tremblements de terre qui ont renversé, en août* 1853, *la ville de Thèbes.* (Extrait d'une Lettre de M. **Gaudry**.)

« Pikermi, 15 décembre 1855.

» J'arrivai en Grèce peu de temps après l'époque où cette cité célèbre fut détruite, et je recueillis à Athènes des récits détaillés sur l'événement; mais alors je n'eus pas le temps d'aller jusqu'en Béotie vérifier leur exactitude et je m'abstins de les transmettre. Cette année, j'ai pu visiter les ruines de Thèbes, et obtenu des renseignements précis que je vous prie, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de vouloir bien communiquer à l'Académie des Sciences.

» La Grèce et les îles Ioniennes sont très-sujettes aux tremblements de terre; il est rare d'y voyager longtemps sans ressentir quelques secousses; nous-même, il y a peu de jours (10 décembre), étant à Kalamaki, nous avons éprouvé une commotion qui dura environ deux secondes. C'est aux mouvements du sol qu'il faut attribuer la destruction du plus grand nombre des monuments antiques de la Grèce. L'histoire de la Grèce est remplie de récits des tremblements du sol. Pour ne parler que de la Béotie, je rappellerai que Strabon signale en plusieurs passages de sa *Géographie* des secousses survenues dans cette contrée. Il attribue sa séparation d'avec l'île d'Eubée à un violent tremblement de terre, et il cite à ce sujet les vers d'un ancien poëte. Les peuples de la Béotie ont conservé la tradition de plusieurs tremblements : au temps de la domination turque, Thèbes fut complétement renversée. Depuis un grand nombre d'années, cette ville jouissait d'une tranquillité parfaite; seulement, vers l'année 1840, elle ressentit un très-faible tremblement, et en 1851 Delphes éprouva une légère secousse.

» La destruction de Thèbes a eu lieu le 18 août 1853. C'était un dimanche. Selon l'usage oriental, les habitants étaient pour la plupart réunis dans les rues. A $10^h 20^m$ du matin, trois petits tremblements se font sentir : le peuple en émoi s'enfuit dans la campagne. Dix minutes après,

s'élève un bruit sourd, comparable à celui que produit une voiture courant sur du pavé. Presque en même temps, une terrible secousse dirigée de bas en haut ébranle la ville. En treize secondes (temps que dura le tremblement) Thèbes devient un amas de ruines; tous les habitants ne s'étaient pas enfuis lors des trois petites commotions précurseurs du sinistre : dix-sept périssent écrasés par les maisons qui s'écroulent; soixante blessés restent au milieu des décombres. Les bestiaux brisent les cordes qui les retiennent dans les étables et courent en mugissant à travers les rues et les campagnes. Les volailles elles-mêmes s'envolent effrayées. Contre la ville s'élève une grande tour carrée : un prince français, Othon de la Roche, baron d'Athènes, l'avait bâtie en 1205; dans cette cité, plusieurs fois ruinée par les commotions du sol, elle était le débris le plus antique. Elle s'ébranle, et toute sa partie supérieure se renverse sur un troupeau de brebis qui s'abritait contre ses murailles. Un homme, en s'enfuyant dans la campagne, tombe mort sur la voie sans aucune marque de blessure : on prétendit qu'il avait péri de peur.

» Ce n'est pas à Thèbes seulement que le mouvement s'est fait sentir. Dans le village de Syrtzi, peu éloigné de la ville, aucune maison ne resta debout. La plupart des villages de la Béotie furent gravement endommagés : un grand nombre de maisons se renversèrent et plusieurs hommes périrent. Dans la mer d'Eubée, éloignée de Thèbes de deux heures de marche environ, les pêcheurs ont vu les vagues s'élancer de bas en haut. Sur le lac Copaïs, les eaux furent également projetées de bas en haut. Sur les montagnes, beaucoup de pierres furent détachées et tombèrent dans les vallées (1). Le tremblement a été fortement ressenti dans Athènes, au Pirée et dans l'île de Syra. A Delphes et aux environs du Parnasse, il a été très-faible. Dans l'île d'Eubée, un village voisin de Chalcis a été fortement endommagé. La commotion s'est propagée d'une part jusqu'au delà du golfe de Lépante, à Patras, et d'autre part jusqu'à Brousse, en Asie. Cette direction de Patras à Brousse s'accorderait assez bien avec la ligne volcanique que M. Alexandre de Humboldt a signalée en Grèce.

» Les secousses continuent après la catastrophe du 18 août, et les habitants, n'osant point rentrer dans leur ville, demeurent dans les jardins. Le 29 août, vers les 11^{h}30^{m} du soir, Thèbes est de nouveau ébranlée presque aussi violemment que le 18: mais comme ses habitants ont quitté

(1) En Grèce, on peut expliquer par la fréquence des tremblements de terre la présence d'un grand nombre d'énormes blocs de pierre disséminés dans les vallées ou sur le versant de montagnes.

la ville, on n'a à déplorer aucune mort et même aucune blessure. Cependant un grand nombre de personnes sont renversées par la commotion ; M. Demetrios Calopès, notaire de la ville de Thèbes, m'a dit que, réfugié alors dans son jardin, il avait été lancé à terre. Le mouvement est venu de bas en haut, comme me l'ont assuré des témoins dignes de foi, et comme le démontre l'inspection des maisons ruinées.

» Des phénomènes singuliers se sont manifestés dans la destruction de la ville : des murs ont été renversés dans leur partie centrale, tandis qu'à droite et à gauche les pierres sont restées en place. Depuis $11^h 30^m$ du soir jusqu'au point du jour, les tremblements durèrent avec une grande violence; en une heure, on en a compté quatre-vingt-douze. Le soleil en se levant révéla aux Thébains que leurs désastres étaient à leur comble : le tremblement du 29 avait achevé la ruine de leur ville : aucune maison n'était debout.

» Les commotions durèrent quinze mois environ; elles se renouvelèrent jusqu'à trois fois par vingt-quatre heures. Pendant plusieurs mois, les 4400 habitants de Thèbes campèrent dans les champs ou dans les jardins, et eurent à éprouver de grandes souffrances durant les pluies d'automne et d'hiver. Peu à peu les tremblements devinrent plus rares et moins violents; on s'y habitua, et l'on rentra dans la ville : actuellement toute commotion a cessé.

» Thèbes a profité de sa catastrophe; elle a été reconstruite sur un plan uniforme; des rues tirées au cordeau ont remplacé des passages tortueux; à l'ancienne cité a succédé une ville régulière, qui, dans la suite des temps, pourra s'embellir.

» Dans Athènes, aux environs de cette ville et surtout au Pirée, le second tremblement de Thèbes a été ressenti beaucoup plus violemment que le premier. Il a duré quatre secondes environ, et a présenté ce phénomène fort remarquable, que le mouvement a été horizontal, tandis qu'au même moment il était vertical en Béotie. La frayeur fut extrême ; des femmes sortirent dans les rues en criant. Dans Athènes, plusieurs maisons furent lézardées; mais aucune n'a été renversée. Au Pirée, deux ou trois maisons ont été détruites; la plupart ont été crevassées, et dans l'intérieur des habitations un grand nombre de meubles ont été brisés. Les navires qui étaient en rade ont entendu un bruit sourd dans la mer, et l'on a vu des vagues lancées de bas en haut. Pendant deux ou trois mois, les principaux tremblements de Thèbes ont été ressentis à Athènes; ils se renouvelaient en moyenne une fois tous les dix jours; cependant en une seule nuit on en a ressenti jusqu'à trois.

» Tel est, Monsieur le Secrétaire perpétuel, le récit exact des phénomènes qui ont si vivement préoccupé la Grèce. C'est par erreur que des journaux de Paris ont annoncé des apparitions de feux pendant les tremblements de Thèbes. On n'a vu se produire ni feux, ni fumée. C'est également par erreur que l'on a signalé la formation d'un cratère après la grande commotion : aucun indice volcanique ne s'est manifesté par des éjections de matière quelconque; et même aucune crevasse d'une certaine importance, aucun changement notable ne se sont produits dans les collines si variées qui supportent et entourent la ville de Thèbes.

» Lors de la dernière éruption du Vésuve, on n'a observé aucune correspondance entre ce volcan et les divers points de la Grèce qui sont sujets à des tremblements de terre ou sont des centres d'actions volcanique. »

M. **Dana** adresse, de New-Haven (Connecticut), un exemplaire de l'atlas destiné à accompagner son travail sur les Crustacés observés dans le Voyage d'exploration fait par ordre du gouvernement des États-Unis d'Amérique sous le commandement du capitaine *C. Wilkes*, dans les années 1838-1842.

Les deux volumes de texte ont été depuis longtemps reçus par l'Académie.

M. **Dujardin** adresse un exemplaire du numéro du 2 janvier 1856 du *Journal de Lille*, qui constate qu'un commencement d'*incendie* a été éteint au moyen de la *vapeur*, et assez complétement pour rendre inutiles les secours des pompiers.

Déjà M. Dujardin a transmis, à plusieurs reprises, des documents destinés à prouver l'efficacité de ce moyen sur lequel il n'a cessé depuis plusieurs années d'appeler l'attention.

M. **Pernelet** adresse une Note sur un *moniteur électrique des chemins de fer* qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

Il annonce être prêt à donner de vive voix, aux Commissaires qui lui seraient désignés, tous les renseignements nécessaires pour compléter les indications succinctes fournies par sa Note.

L'Académie ne pourra, d'après ses usages, renvoyer à l'examen d'une Commission l'invention de M. Pernelet, que lorsqu'il l'aura fait connaître par une description suffisamment détaillée pour ne pas exiger de développements oraux.

M. Pacaud présente des spécimens de *tubes en fer doublés en plomb* et de *tubes en plomb doublés de fer;* il y joint une Note descriptive qui n'est que la transcription d'un brevet d'invention pris pour ces produits.

M. Gez, médecin à Siradan (Haute-Garonne), s'adresse à l'Académie dans l'espoir d'en obtenir une analyse, des eaux minérales de Sainte-Marie qui sont situées dans la commune de Siradan. Cette source ayant été, en 1811, l'objet d'un Rapport fait à l'Académie, il y a lieu de croire que la pièce, si elle existe aux archives, doit fournir quelques renseignements sur la composition des eaux.

M. Poggioli adresse un exemplaire d'un opuscule qu'il a publié sous le titre de « Nouvelle application de l'électricité », opuscule annoncé comme la reproduction d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, le 31 décembre 1853, et sur lequel il appuie une réclamation de priorité qu'il présente à l'occasion d'un livre nouvellement offert par M. le Dr *Briard*.

Les auteurs, en livrant leurs travaux à l'impression, font appel au jugement du public et n'ont plus à réclamer le jugement de l'Académie.

M. P. Meller envoie de Bordeaux une Note manuscrite ayant pour titre : « Proposition relative aux courants atmosphériques et aux nuages ». L'auteur y indique la marche que devrait, selon lui, suivre l'Académie pour arriver à la connaissance de certaines lois générales sur les mouvements de l'atmosphère.

Cette Note n'a pas paru de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

Une personne qui se dit en possession d'une méthode très-efficace de traitement pour la guérison des loupes, excroissances, etc., offre de faire connaître cette méthode, moyennant une compensation pécuniaire.

Cette demande ne peut être prise en considération.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 JANVIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉLECTRICITÉ. — *Communication de* M. BECQUEREL.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, en mon nom et en celui de mon fils Edmond, le troisième et dernier volume du *Traité d'Électricité et de Magnétisme,* et des applications de ces sciences à la Chimie, à la Physiologie et aux Arts, dont la publication a commencé dans les premiers mois de l'année dernière.

» L'électricité est devenue aujourd'hui, à raison de son importance scientifique, de ses nombreuses applications et de ses rapports intimes avec la chimie, une des parties les plus cultivées de la physique. L'agent dont elle expose les propriétés, se présentant à nous, tantôt comme chaleur, comme lumière, tantôt comme force chimique, comme puissance magnétique, et tantôt enfin comme force intervenant dans les phénomènes physiologiques, doit naturellement attirer l'attention de toutes les personnes qui cultivent les sciences physiques sous le point de vue théorique et de leurs applications.

» Les rapports qui lient les forces électriques aux affinités sont tellement bien établis aujourd'hui, que l'on peut déjà, dans un grand nombre de cas, remplacer celles-ci par les premières. L'étude de ces rapports constitue une

science nouvelle, l'électrochimie, à l'exposition de laquelle nous avons consacré un volume entier, le deuxième; le traitement électrochimique des minerais d'argent, de cuivre et de plomb en fait partie. Cette question a été traitée avec des développements suffisants pour que les personnes qui voudront appliquer ce procédé à l'industrie ne soient pas arrêtées par des difficultés de détails. Nous nous bornons à dire que les expériences ont été faites sur une grande échelle avec plus de 5000 kilogrammes de minerais venus des différents points du globe.

» Le troisième volume comprend le magnétisme, le magnétisme terrestre, l'électromagnétisme et ses applications à la télégraphie, aux horloges et aux machines de tous genres qui peuvent être mises en mouvement par les forces électromagnétiques.

» Dans le magnétisme, indépendamment des notions générales sur la constitution des aimants et sur la distribution du magnétisme, ont été traitées les différentes questions relatives à l'action du magnétisme sur tous les corps et qui ont été étudiées dans ces dernières années par divers physiciens.

» Le livre relatif au magnétisme terrestre contient la description des différentes boussoles et des magnétomètres qui servent aux observations des composantes de la force terrestre. Nous avons également donné le résumé des travaux exécutés jusqu'ici dans différents lieux du globe, ainsi que le tracé des principales cartes magnétiques.

» L'électromagnétisme a reçu des développements suffisants pour que l'on puisse bien comprendre les différents effets des courants par induction, ainsi que le jeu des appareils qui sont fondés sur le dégagement de l'électricité induite.

» Quant au douzième livre, qui est le dernier de l'ouvrage, il est consacré uniquement aux principales applications de l'électromagnétisme, c'est-à-dire à la télégraphie, à l'horlogerie électrique, à tous les appareils fondés sur l'action des électro-aimants et aux électromoteurs.

» L'étendue même de l'ouvrage ne permettait pas que l'on pût décrire tous les instruments qui ont été imaginés; on s'est borné seulement à la description des principaux appareils en usage dans la plupart des applications faites jusqu'ici de l'électromagnétisme. »

M. Vincent signale une inversion dans la dernière partie de son Mémoire sur la théorie de la gamme, l'inversion des deux premiers paragraphes de la page 1213 (*Compte rendu* de la séance du 31 décembre 1855).

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une 38e petite planète, faite à l'Observatoire impérial de Paris par* M. CHACORNAC.

« M. LE VERRIER annonce à l'Académie que dans la soirée du 12 janvier 1856, à $9^h 33^m$, M. Chacornac a découvert une nouvelle petite planète.

» Cet astre, situé, comme les précédents, entre *Mars* et *Jupiter*, ainsi qu'on en juge par son mouvement apparent, est le 38e du groupe. Il brille comme une étoile de 9e-10e grandeur et a été découvert dans la constellation de l'Écrevisse, un peu au sud-est du groupe Præsepe. En voici les positions suivant les observations du 12 au 13 :

	T. m. de Paris.	Asc. droite.	Déclinaison.	Nomb. des comparaisons.
	h m s	m s	′ ″	
1856. Janvier 12	11.52.43	....	$\delta\star - 2.11,9$	3
12	12.18.22	$\alpha\star + 4.36,7$	....	2
13	9.54.32	$\alpha\star + 3.46,9$	....	4
13	10.21. 6	....	$\delta\star - 2.37,6$	3
13	10 43. 4	$\alpha\star + 3.45,3$	....	2

Positions de l'étoile de comparaison (8e grandeur) d'après une observation méridienne du 13.

$\alpha = 8^h 35^m 19^s,99$ $\delta = +17°23'53'',5$

RAPPORTS.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. LÉON PÉAN DE SAINT-GILLES *sur l'hydrate et sur l'acétate ferriques.*

[Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Thenard rapporteur (1)].

« M. Walter-Crum, dans un Mémoire lu en 1853 à la Société Philosophique de Glascow, a signalé l'existence d'un hydrate d'alumine qui lui a semblé soluble dans l'eau pure, et qu'il avait obtenu de l'acétate d'alumine soumis à l'influence d'une température voisine de 100 degrés, pendant un espace de temps assez long.

» Comme le peroxyde de fer a de grands rapports avec l'alumine, M. Léon Péan de Saint-Gilles a voulu savoir si cet oxyde était susceptible de présenter les mêmes propriétés de solubilité que cette base terreuse. Dans son travail, M. Léon Péan de Saint-Gilles est parvenu à des résultats

(1) Dans l'absence de M. Thenard, qu'une indisposition tient en ce moment éloigné de l'Académie, le Rapport a été lu par M. Pelouze.

tout nouveaux. Vos Commissaires en ont été frappés; et pour s'éclairer, ils ont invité quelquefois l'auteur à faire de nouvelles recherches, qu'il s'est toujours empressé d'exécuter avec le plus grand soin; c'est même l'une des causes pour lesquelles ce Rapport n'a point été soumis plus tôt à l'Académie.

» Trois séries d'expériences, que nous allons rapporter successivement, dominent toute la question qu'il s'agit de résoudre.

» 1°. Lorsqu'on place une dissolution d'acétate de peroxyde de fer dans un bain-marie chauffé à la température de l'ébullition pendant dix à douze heures, la liqueur prend une couleur d'un rouge brique, conserve sa transparence, vue par transmission, et paraît, au contraire, opaque, vue par réflexion; elle perd totalement la saveur métallique des sels de fer pour prendre celle de vinaigre et l'odeur très-prononcée de cet acide.

» Ces propriétés sont déjà très-remarquables; les suivantes le sont bien plus encore.

» Si l'on verse du cyanoferrure de potassium dans la dissolution d'acétate ainsi modifié, on n'obtiendra pas de bleu de Prusse, il ne se produira qu'un précipité brun ocreux; c'est un précipité de cette couleur qui aura lieu également avec le tannin; le sulfocyanure de potassium lui-même ne décèlera pas la plus minime quantité de fer.

» Des traces d'acide sulfurique, phosphorique et de beaucoup d'autres, et des traces de sel à base de potasse, de soude, de baryte, de strontiane, de chaux, suffiront pour précipiter tout le fer de la liqueur sous forme d'un dépôt rouge-brun, insoluble à froid dans tous les acides, même les plus concentrés. Les acides chlorhydrique et nitrique y produiront aussi un précipité rouge et grenu, mais qui disparaîtra par une addition d'eau distillée.

» 2°. Il était important de rechercher si l'hydrate ordinaire de peroxyde de fer pourrait se modifier sous l'influence de l'eau seule et d'une chaleur d'environ 100 degrés. L'auteur s'est convaincu que cet hydrate, placé dans ces conditions, se modifiait peu à peu complétement et donnait ensuite, au contact de l'acide acétique ou des acides chlorhydrique et nitrique étendus d'eau, une liqueur trouble par réflexion, limpide par transmission, et fortement colorée en rouge brique. Il a vu de plus que cet hydrate possédait deux propriétés très-distinctes: l'une de ne contenir que 10 pour 100 d'eau, tandis que l'hydrate ordinaire en contient 15; l'autre de ne pas présenter le phénomène d'incandescence que l'hydrate ordinaire présente tout à coup quand on le chauffe jusqu'au rouge sombre.

» 3°. Restait un dernier point essentiel à examiner. C'était de rechercher si, entre l'hydrate de peroxyde modifié et les acides, il y avait une combinaison intime. A cet effet, l'auteur a précipité tout l'oxyde de fer du nouvel acétate par l'addition de quelques gouttes d'acide sulfurique; puis il a recueilli le précipité sur un filtre, l'a lavé à grande eau et l'a analysé: il n'y a trouvé aucune trace d'acide.

» Craignant que l'eau n'eût entraîné l'acide sulfurique, qui aurait pu être uni à l'oxyde, il a fait l'expérience suivante : Après avoir versé dans une dissolution d'acétate modifié, de l'acide chlorhydrique assez concentré pour la troubler, et avoir agité la liqueur, il l'a placée dans un tube gradué et l'a laissée déposer. Le dépôt étant fait, il a enlevé la partie supérieure qui était transparente, et a déterminé comparativement les quantités de chlore contenu dans l'une et l'autre; il les a trouvées à peu près égales, ou plutôt l'inférieure en contenait sensiblement moins.

» Beaucoup d'autres observations, mais secondaires, ont encore été faites par l'auteur. Nous ne croyons pas utile de les citer.

» Maintenant quelles conséquences tirer de ces faits si extraordinaires?

» Que l'hydrate de peroxyde de fer modifié ait des propriétés tout autres que celles de l'hydrade de peroxyde de fer ordinaire : c'est ce qui est mis hors de doute.

» Mais comment se fait-il que l'acétate de peroxyde de fer modifié ne donne pas de bleu de Prusse avec le cyanoferrure de potassium, ne forme pas un précipité noir avec le tannin, et ne prenne pas une teinte rouge foncée avec les sulfocyanures alcalins? C'est que l'hydrate modifié ne joue pas le rôle de base comme l'hydrate ordinaire : aussi est-il précipité de sa dissolution acétique par des traces d'acides sulfurique, phosphorique, etc., et par des traces d'un sel neutre à base alcaline? L'oxyde est là, pour ainsi dire, comme isolé et non point dans le même état que le peroxyde de fer dans les sels ferriques.

» Enfin l'hydrate de peroxyde de fer modifié constitue-t-il avec l'acide acétique une véritable dissolution? L'auteur ne le pense pas, et nous partageons son opinion. Lorsque l'eau tient réellement un sel en dissolution, la liqueur, placée toujours dans les mêmes conditions, ne se défait pas. Au bout de longtemps, elle contient tout autant de matières salines à la partie supérieure qu'à la partie inférieure. Mais il n'en est pas de même de la dissolution de l'acétate de peroxyde de fer modifié; il s'y forme peu à peu un dépôt très-sensible, et la liqueur supérieure prend une teinte beaucoup moins foncée que la liqueur inférieure.

» Telles sont les principales observations qui sont contenues dans le Mémoire de M. Péan de Saint-Gilles; mais il s'en faut de beaucoup que le sujet soit épuisé. On devra rechercher s'il n'y a pas des oxydes de fer naturels qui présentent les mêmes propriétés que le nouvel hydrate, et s'il n'est pas possible d'obtenir de semblables corps avec quelques autres oxydes métalliques.

» Ces recherches sont importantes et pour la théorie et pour l'analyse, qui, avant la connaissance des phénomènes que nous venons de signaler, aurait pu méconnaître l'existence du fer dans une liqueur qui en aurait contenu des quantités très-notables.

» Toutefois, dans l'état où se trouve son travail, l'auteur est très-digne d'encouragement. On aime à voir en lui un jeune homme, riche des dons de la fortune, se livrer avec ardeur à la culture des sciences.

» Votre Commission, d'après l'importance des faits que nous a fait connaître M. Péan de Saint-Gilles, est d'avis que son Mémoire soit imprimé dans le *Recueil des Savants étrangers*. Elle a l'honneur d'en faire la proposition à l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

PHYSIQUE. — *Rapport sur la combustion spontanée du foin en balles pressées.*

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Morin rapporteur.)

« Un incendie s'étant déclaré à bord du navire anglais *William Mitcalfe,* chargé de foin pour le compte de l'Administration de la Guerre, et stationné en rade de Bône, M. le Maréchal Ministre de la Guerre a soumis au jugement de l'Académie la question de savoir si le foin en balles pressées, à la densité de 280 kilogrammes au mètre cube, est susceptible de combustion spontanée, et si cet accident peut être causé par la présence du sable mouillé.

» L'usage de presser le foin, à l'aide d'appareils à vis ou de presses hydrauliques, en balles d'une densité qui s'élève parfois jusqu'à 400 kilogrammes au mètre cube, pour en faciliter le transport par mer, remonte à une époque assez éloignée, puisque l'armée anglaise approvisionnait sa cavalerie, en Portugal, dès 1809 et 1810, à l'aide de ce procédé. Les perfectionnements qui y ont été apportés dans ces derniers temps, et à l'aide desquels on a pu augmenter la densité des balles et la rapprocher de celle des bois de peuplier et de sapin, datent de plus de dix ans, et des expéditions immenses de foin pressé ont été faites dans ces dernières années, et

tout récemment en Orient, sans qu'aucun fait connu de combustion spontanée soit jamais venu donner à penser que le foin ainsi préparé fût susceptible d'un semblable accident.

» Il existait encore, il y a quelques années, à Paris, chez un habile mécanicien, qui avait fourni des presses hydrauliques pour l'expédition d'Alger, en 1830, une balle de foin pressée à cette époque, et qui paraissait avoir conservé toutes ses propriétés.

» Dans une expérience faite à Paris, en 1849, sur la combustibilité du foin comprimé, des balles de 100 kilogrammes, pressées à la densité de 300 kilogrammes environ, furent mises en tas et disposées de manière à en faciliter la combustion, au moyen de canaux d'aérage, et l'on y mit le feu avec des copeaux préparés à cet effet. L'incendie, qui se propagea rapidement à la surface extérieure, se réduisit bientôt à une combustion lente et sans flammes, qu'il fut très-facile d'éteindre en quelques minutes. En ouvrant les balles, on reconnut que ni le feu, ni la fumée, ni même son odeur, pas plus que l'eau qui avait servi à arrêter la combustion, n'avaient pénétré à l'intérieur, dont on put retirer, en ouvrant les balles, 50 pour 100 de foin que les chevaux, si difficiles pour l'odeur, mangèrent sans répugnance.

» Il est à la connaissance de l'un de nous que des balles de foin imparfaitement pressées avec des vis, et qui avaient été envoyées en Grèce, lors de l'expédition de Morée, ayant été avariées par immersion dans l'eau de mer, et par la fermentation de leur surface extérieure, ont été rapportées en France, livrées à la consommation dans un régiment de cavalerie, et purent être ainsi utilisées en partie.

» On sait qu'en Angleterre et en Allemagne on forme avec des foins qui ne sont pas encore secs de grandes meules, dans lesquelles ils subissent une fermentation qui en altère complétement la couleur et les fait passer à un état qu'on désigne sous le nom de *foin brun*.

» De l'ensemble de ces faits il résulte :

» Que le foin fortement comprimé, dans lequel l'air ne pénètre que difficilement et ne peut circuler, ne brûle que très-lentement;

» Que son immersion dans l'eau, malgré l'altération et la fermentation qui peuvent en résulter à l'extérieur, ne provoque pas son inflammation spontanée, même quand il est empilé en balles dans des navires, ainsi qu'il le fut lors de l'expédition de Morée;

» Que le foin incomplétement séché et mis en grandes meules pour la préparation du foin brun, subit une certaine fermentation, mais ne s'enflamme pas spontanément.

» Il ne semble donc pas admissible à vos Commissaires que, dans les circonstances relatives au bâtiment *William Mitcalfe*, le feu ait pu se déclarer spontanément : ils pensent qu'il convient d'en attribuer l'origine soit à une imprudence, soit peut-être même au désir de faire disparaître les traces de la fraude qui avait été commise par l'introduction de corps étrangers dans l'intérieur des balles de foin.

» Telle est la réponse que vos Commissaires vous proposent d'adresser à M. le Maréchal Ministre de la Guerre. »

Ce Rapport est adopté par l'Académie.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un procédé de l'invention de* M. LACHAVE, *pour le transport sur vélin de l'écriture tracée sur papier ordinaire.*

(Rapporteur M. Seguier.)

« M. Lachave vous a présenté des procédés de transport d'écriture que vous avez renvoyés à notre examen. Nous avons mis l'auteur de ces procédés à même d'opérer devant nous, et nous avons reconnu qu'en suivant exactement la méthode consignée dans le Mémoire qu'il a déposé sur votre bureau, on atteignait facilement et sûrement le but qu'il s'est proposé, but très-honorable sans doute, puisque M. Lachave annonce ne vouloir appliquer ses procédés qu'à la multiplication des autographes des personnages augustes et des hommes célèbres.

» Néanmoins l'abus que, dans une intention criminelle, on pourrait faire de cette méthode dont la simplicité d'exécution est un des caractères, nous conseille de ne pas vous proposer d'en consigner la description dans nos *Comptes rendus ;* nous pensons que les faussaires ont déjà assez de moyens de commettre des faux sans leur fournir des enseignements nouveaux pour leur criminelle industrie. Nous nous bornerons donc à reconnaître que M. Lachave a fidèlement exécuté devant nous plusieurs transports d'écritures par les procédés qu'il vous a soumis, et qu'il désigne par le mot *diphtérautographie*.

» Nous plaçons sous vos yeux, à l'appui de notre déclaration personnelle, puisque nous avons été seul chargé de cette constatation, une pièce d'écriture par nous tracée et par M. Lachave transportée sur peau de vélin et sur papier ordinaire. La complète conformité des trois épreuves suffit pour attester la réussite du procédé. Nous vous proposons donc de remercier M. Lachave de la communication de la méthode dite par lui *diphtérautographie*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée de la rédaction du programme pour le concours concernant le perfectionnement de la navigation.

MM. Dupin, Combes, Poncelet, Duperrey et Regnault réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède également, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de proposer une question pour sujet du *prix Bordin,* question qui devra être prise cette année dans le domaine des Sciences naturelles.

MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards et Élie de Beaumont obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur la respiration des plantes* (premier Mémoire); *par* **M. P. Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Ces recherches ont été faites dans le but d'étudier plusieurs questions d'un haut intérêt que soulève l'histoire physiologique de la respiration végétale. Elles ont porté sur un grand nombre d'espèces, parmi lesquelles l'auteur en a choisi quarante qui appartiennent aux différentes catégories des plantes herbacées annuelles, bisannuelles et vivaces, terrestres et aquatiques, à feuilles minces et charnues, ainsi qu'à celles des végétaux ligneux, sous-arbrisseaux, arbrisseaux et arbres, soit feuillus, soit résineux ou conifères. Elles ont été faites : 1° en variant l'intensité lumineuse, et, pour cela, en mettant les plantes simultanément les unes au soleil, d'autres à une ombre complète, d'autres enfin de même espèce, et semblables aux premières, derrière des écrans d'opacités différentes; 2° en tenant compte des températures dans ces différentes circonstances; 3° en relevant pour chaque espèce l'étendue de la surface des feuilles, la répartition, le nombre et la grandeur

de leurs stomates; 4° dans quelques cas particuliers, en opérant comparativement sur des feuilles les unes jeunes, les autres adultes; 5° en essayant la richesse en oxygène des gaz dégagés; etc. Les tableaux détaillés qui accompagnent le Mémoire, présentent le résumé de ces différentes observations et des quantités de gaz dégagées dans les diverses circonstances dans lesquelles les plantes ont été placées. Voici un aperçu des principaux résultats qu'ont donnés ces expériences.

» I. *Influence de l'intensité de la lumière diurne sur la respiration des plantes.* — Les physiologistes ont généralement admis, jusqu'à ce jour, la nécessité de la lumière directe du soleil pour la décomposition de l'acide carbonique et le dégagement de l'oxygène, ou du moins d'un air fortement oxygéné par les organes foliacés. MM. Ingen-Housz, Sénebier, Grischow, Unger, etc., se sont exprimés d'une manière formelle à ce sujet. Cependant des faits nombreux rapportés dans son Mémoire, l'auteur croit pouvoir déduire les conclusions suivantes :

» 1°. Le dégagement d'un gaz fortement oxygéné par les feuilles s'opère, pendant le jour, non-seulement à la lumière directe du soleil, mais encore derrière des écrans verticaux formés avec des tissus plus ou moins serrés, même à l'ombre portée par des murs et sous un feuillage touffu.

» 2°. La quantité de gaz dégagé est proportionnelle à l'intensité de la lumière; elle devient ainsi peu considérable à l'ombre.

» 3°. Le gaz dégagé dans cette dernière circonstance est souvent assez riche en oxygène pour rallumer et faire brûler avec une flamme vive une allumette simplement rouge de feu à son extrémité.

» 4°. Les plantes qui croissent habituellement à l'ombre paraissent être moins sensibles que les autres à la privation de la lumière directe.

» 5° Les conifères se trouvent à peu près dans le même cas.

» II. *Rapport entre la quantité de gaz dégagée par les feuilles pendant le jour et le nombre ainsi que la grandeur des stomates.* — Après avoir pensé pendant longtemps que les stomates avaient pour destination spéciale de servir à l'exhalation aqueuse ou à la transpiration, on en est généralement venu, de nos jours, à leur attribuer un autre rôle et à les regarder comme les ouvertures par lesquelles passent les matières gazeuses de la respiration des plantes. Pour permettre de juger si cette dernière théorie est rigoureusement exacte, et si les stomates sont la seule voie respiratoire que possèdent les feuilles, l'auteur donne un tableau dans lequel il met en regard, d'un côté, les quantités de gaz dégagées par trente espèces de plantes, au soleil, ramenées à une unité de surface foliaire pourvue de ces petits organes, égale à un

décimètre carré, et à un espace d'une heure pris pour unité de temps; d'un autre côté, le nombre de stomates que portent les feuilles de ces diverses plantes ainsi que leur grandeur. La comparaison et la discussion de ces différentes données l'amènent à conclure :

» 1°. Qu'il n'existe pas de relation fixe entre le nombre ni la grandeur des stomates et les quantités de gaz dégagées au soleil par les plantes des différentes catégories;

» 2°. Que, dans certains cas, comme pour les arbres dont les feuilles ont un tissu sec et coriace, il y a rapport inverse entre le nombre considérable des stomates et la faiblesse du dégagement gazeux;

» 3°. Qu'outre les stomates, on doit dès lors regarder comme intervenant dans l'accomplissement des phénomènes respiratoires les cellules de l'épiderme. Cette dernière conclusion est directement appuyée par ce fait, qu'on voit sortir, de ces cellules sous l'eau, une quantité très-appréciable et souvent même considérable de gaz, à la face supérieure de feuilles qui ne sont pourvues de stomates qu'à leur face inférieure.

» III. *Influence de l'âge des feuilles sur la quantité d'oxygène dégagée à la lumière.* — Divers physiologistes ont admis que les feuilles jeunes ne dégagent pas du tout d'oxygène à la lumière ou n'en produisent qu'une très-faible quantité. Les expériences de l'auteur lui semblent, au contraire, établir que, si cette idée est applicable aux feuilles formées, même à l'état adulte, d'un tissu mince ou herbacé, elle ne l'est pas à celles qui deviennent sèches et coriaces à l'état de développement complet; que celles-ci dégagent, dans leur jeunesse, une assez forte proportion de gaz à la lumière solaire; que, par conséquent, elles décomposent une quantité proportionnellement considérable d'acide carbonique, fait qui, du reste, semble pouvoir expliquer la consolidation rapide de leur tissu, dont il serait difficile de se rendre compte autrement.

» IV. *Respiration des feuilles flottantes.* — Contrairement à ce qui a été professé par plusieurs physiologistes, les feuilles des plantes aquatiques qui flottent à la surface de l'eau, dégagent à la lumière un gaz fortement oxygéné, non-seulement par leur face supérieure pourvue de stomates et en contact avec l'air, mais encore par leur face inférieure qui est habituellement en rapport avec l'eau et qui se montre généralement privée de ces petits appareils. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Plantes aériennes ou Épidendres; structure des racines des Orchidées; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le mode de végétation si singulier des plantes Épidendres donne de l'intérêt à tout ce qui se rapporte chez elles aux phénomènes de la vie, phénomènes sur lesquels l'anatomie jette une vive lumière. La structure des racines, à laquelle est consacré le présent Mémoire, m'a mis en particulier sur la voie d'observations et d'expériences physiologiques qui tendent à faire accorder un rôle spécialement important, pour la nutrition de la plante, à l'enveloppe spongieuse de ces organes, habituellement flottants dans l'atmosphère.

» Les racines aériennes des Orchidées offrent, à considérer les parties suivantes, que j'énumère dans l'ordre de leur position, en allant de la circonférence au centre : 1° une enveloppe spongieuse; 2° une membrane épidermoïdale; 3° un parenchyme vert; 4° un cercle ou étui fibro-vasculaire; 5° enfin un parenchyme central qu'on peut désigner sous le nom de *moelle*.

» L'*enveloppe spongieuse* est formée le plus souvent par un assez grand nombre d'assises d'utricules spiralées élastiques, dont l'ensemble constitue une sorte de feutre épais ou de peau blanche qui se détache aisément par la dessiccation du tissu sous-jacent. Parfois cette enveloppe se réduit à une seule rangée de grosses utricules dressées comme des bornes sur la membrane épidermoïdale (*Oncidium intermedium, O. junceum, Vanda recurva*); plus rarement elle manque, comme on le voit surtout dans le *Vanilla planifolia* et dans quelques autres plantes à racines aériennes, le plus souvent alors fort longues et avides de s'engager dans le sol. Les cellules spiralées de l'enveloppe spongieuse se renouvellent du côté interne de celle-ci en repoussant au dehors les utricules plus vieilles, qui finissent souvent par s'érailler et cesser elles-mêmes de vivre, tout en conservant leurs propriétés d'absorption et d'imbibition. Une grande analogie de structure et de propriétés existe entre l'enveloppe spongieuse des racines aériennes et le tissu des *Sphagnum*, mousses si utilement employées dans nos serres pour la

culture des Orchidées, à la nutrition desquelles elles concourent par leurs qualités physiques.

» Sous-jacente à l'enveloppe spongieuse quand celle-ci existe, et superficielle dans le cas contraire, la *membrane épidermoïdale* que forment des cellules minces, vides et à parois le plus souvent simples, varie par le nombre de ses éléments composants. En règle générale, la membrane épidermoïdale est formée par une seule rangée de cellules quand l'enveloppe spongieuse se compose d'assises multiples (*Catasetum, Epidendrum, etc.*); elle est au contraire formée de plusieurs assises, lorsque l'enveloppe ou peau spongieuse est constituée par une couche simple de cellules; elle est formée de plusieurs couches, quand l'enveloppe spongieuse manque; enfin, elle se réduit à une simple assise chez les racines de cette dernière catégorie qui viennent à s'enfoncer dans la terre.

» Des *poils* se produisent soit aux dépens de la membrane épidermoïdale, soit aux dépens de l'enveloppe spongieuse, lorsque les racines aériennes rencontrent un point d'appui, etc. En ce cas, si l'enveloppe spongieuse se compose d'une seule rangée de cellules, celles-ci forment les poils, mais, par une sorte de compensation, l'enveloppe spongieuse multiplie ses assises dans le voisinage des points envahis par les poils (*Vanda, Oncidium*). L'origine des poils ajoute aux rapports qui lient la membrane épidermoïdale à l'enveloppe spongieuse.

» Le *parenchyme externe*, qu'on peut aussi nommer le parenchyme vert, contient ordinairement de la chlorophylle jusque vers sa portion centrale. Il n'offre pas de vraies lacunes, mais souvent de grands méats, et se compose de cellules à parois, les unes simples, les autres ponctuées, ou rayées, ou réticulées, ou spiralées, etc. Les ponctuations, spirales, etc., des cellules commencent tantôt par la région externe (*Liparis*), tantôt par la région interne (*Pleurothallis spatulata*), tantôt enfin par la région moyenne (*Cymbidium sinense*) du parenchyme.

» On trouve dans le parenchyme, à côté de la matière verte, des masses cristallines et les corpuscules de matière azotée jaunissant par l'iode, depuis longtemps signalés par M. Payen dans tous les jeunes tissus.

» Le *système ligneux* forme une sorte d'étui placé entre le parenchyme externe et la moelle. On y distingue, en général : 1° un mince cercle fibreux périphérique; 2° les fibres du bois proprement dites, ponctuées le plus souvent comme celles du cercle externe, mais plus étroites et à parois plus minces; 3° de petits paquets de fibres allongées, minces et non ponctuées, alternant avec les lignes des vaisseaux (*Catasetum lingulatum,*

Cymbidium sinense); 4° les vaisseaux, presque toujours disposés dans les fibres du bois en lignes qui s'irradient du centre à la circonférence. Les plus gros des vaisseaux sont ordinairement placés à l'intérieur; je n'ai observé de trachées déroulables que dans le *Vanilla*.

» Le *parenchyme central*, qui mérite, à tous égards, le nom de moelle, forme dans les racines aériennes des Orchidées, comme dans les tiges des plantes dicotylédones, un cylindre axile. Franchement parenchymateuses et vides dans le *Vanilla*, encore parenchymateuses et féculifères dans le *Cymbidium sinense*, l'*Epidendrum cochleatum* et l'*E. crassifolium*, les cellules de la moelle passent insensiblement à l'état prosenchymateux dans le *Cattleya*, le *Maxillaria*, etc. La moelle, enfin, disparaît complétement dans le *Physosiphon Loddigesii* et le *Pleurothallis spatulata*.

» En résumé, les racines aériennes des Orchidées sont remarquables par les points suivants et tout à fait caractéristiques de cette classe d'organes: présence d'une enveloppe spongieuse; matière verte dans le parenchyme externe et parfois jusque dans la moelle; système ligneux formant un étui et non un cylindre; existence d'une moelle. Comme les racines terrestres, les racines aériennes manquent d'ailleurs de stomates, se dirigent vers l'axe de la terre, etc.

» Des expériences que je poursuis, et pour lesquelles le temps est un élément important, donneront la mesure de certaines propriétés importantes des racines et notamment de l'enveloppe spongieuse dont le pouvoir d'imbibition, d'absorption et de condensation par rapport aux vapeurs et aux gaz, paraît être de première valeur pour l'alimentation de la plante. Qu'il me suffise d'indiquer ici que l'enveloppe spongieuse contient toujours des composés nitreux ainsi que des composés ammoniacaux, et que le pouvoir d'absorber les liquides est très-différent chez les racines aériennes et chez les racines terrestres.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De la direction ascendante considérée comme caractère distinctif des tiges; observations de tiges présentant normalement la direction descendante.* Premières observations (*Calystegia sepium* et *Sagittaria sagittæfolia*); *par* M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE.

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Au nombre des caractères physiologiques qui distinguent les tiges des racines, la direction a été placée en première ligne; on désigne même généralement la tige sous la dénomination d'axe ascendant. et la racine sous la

dénomination d'axe descendant. On sait néanmoins vulgairement que d'une part, chez un grand nombre de plantes, les ramifications de la racine principale s'étendent plus ou moins horizontalement dans le sol, que d'autre part un grand nombre de tiges souterraines, désignées sous le nom de rhizomes, s'accroissent ou se succèdent indéfiniment au-dessous de la surface du sol en conservant une direction parfaitement horizontale; et que les tiges aériennes et ascendantes de ces plantes ne sont que des rameaux qu'elles émettent à l'aisselle de feuilles rudimentaires d'une coloration spéciale et d'une forme déterminée. La direction ne fournit donc aucun caractère distinctif des tiges et des racines pour les cas où ce caractère serait le plus utile, ceux où la tige est souterraine comme les racines et présente la même coloration et le même aspect. Les caractères tirés de la présence des feuilles et de la disposition des bourgeons fournissent seuls, en effet, les différences réellement essentielles entre la tige et la racine.

» Chez un certain nombre d'espèces, j'ai observé une direction normale franchement descendante chez les tiges pendant une certaine période de la vie du végétal. Ces tiges pénètrent ou s'enfoncent verticalement de haut en bas dans le sol et présentent la direction, la coloration, et, jusqu'à un certain point, l'aspect de véritables racines. Pendant une période suivante, des rameaux, nés à l'aisselle de feuilles rudimentaires de la tige descendante, sont franchement ascendants et vont constituer des tiges aériennes florifères. La période de direction descendante et souterraine a pour objet la conservation de l'individu et sa reproduction par bourgeons; la période de direction ascendante et aérienne a pour objet la multiplication de l'espèce par les graines.

» Dans une série d'expériences que j'ai continuées pendant plusieurs saisons, je me suis assuré que les tiges qui offrent la direction descendante présentent une résistance incessante à l'accroissement dans le sens ascendant, lorsque par le renversement du vase où l'on fait végéter la plante, on la place dans une direction opposée à sa direction normale; cette résistance est égale à celle que l'on rencontre dans le cas contraire, lorsque l'on dirige de haut en bas une tige qui s'accroît normalement de bas en haut.

» Un même axe peut néanmoins, selon l'époque de l'année et le milieu où il se trouve placé, présenter alternativement les deux directions et s'accroître pendant une première période comme axe ascendant, pendant une seconde période comme axe descendant, pendant une troisième période comme axe ascendant, et continuer indéfiniment cette marche alternante.

» Tel est le cas que j'ai fait connaître chez le *Calystegia sepium* (Lise-

ron des haies) ; chez cette plante, les tiges volubiles chargées de feuilles vertes et foliacées, après avoir grimpé dans les buissons et avoir parcouru les phases de la floraison et de la fructification, continuent à s'allonger verticalement de bas en haut, si la longueur du support le permet, puis sont frappées de mort, à l'air libre, dès les premières gelées. Mais un grand nombre de ces tiges manquent d'appui, et en s'allongeant deviennent pendantes vers le sol : cette première direction descendante n'est que le résultat de la faiblesse de la tige ou du rameau; mais, arrivée au contact du sol, ou même seulement au voisinage de la terre humide, l'extrémité du rameau présente insensiblement un axe plus épais et plus charnu, et les feuilles tendent à devenir squamiformes. Bientôt on voit ce rameau, ou l'extrémité de cette tige pendante, s'introduire par son sommet, de haut en bas, dans le sol à mesure qu'elle s'allonge. Cette partie de la tige, développée dans le sol, est de couleur blanche et de consistance charnue, les feuilles qu'elle présente restent réduites à des écailles, et l'ensemble de cette extrémité de tige constitue réellement une sorte de rhizome charnu, ou tubercule grêle, simple ou rameux, à rameaux cylindriques. Cette tige pénètre à une assez grande profondeur dans le sol, où elle s'est préparé, en quelque sorte, un abri contre la rigueur du froid ; mais, dès le printemps, son extrémité et l'extrémité de ses rameaux axillaires s'allongent en prenant une direction inverse, et vont constituer de nouvelles tiges ascendantes ou rameaux aériens qui se comporteront plus tard, à leur tour, comme la tige mère.

» Chez une plante commune qui fait l'ornement du bord de nos étangs et de nos rivières, le *Sagittaria sagittæfolia*, j'ai observé des mœurs hivernantes analogues à celles du Liseron des haies. La plante mère émet, à l'aisselle de ses feuilles foliacées, deux sortes de rameaux; les uns sont ascendants, aériens, florifères et fructifères ; les autres sont de couleur blanche-nacrée et d'aspect radiciforme; ils présentent des feuilles réduites à des écailles membraneuses, leur longueur dépasse quelquefois 5 à 8 décimètres, et est en rapport avec la profondeur du terrain et de l'eau. Ces rameaux ou rhizomes, qui s'enfoncent verticalement de haut en bas dans le sol, sont, pendant leur premier état, cylindriques dans toute leur étendue; ils se terminent par une extrémité aiguë, qu'une coupe longitudinale montre constituée par de jeunes feuilles emboîtées, et qui constitue un bourgeon terminal. L'axe de ce bourgeon se renfle insensiblement, devient charnu et prend une forme globuleuse; cet accroissement de volume a lieu dans le courant de l'automne. Dès les premiers froids, la plante mère, frappée de mort, disparaît après avoir disséminé ses graines; les rhizomes

racidiformes eux-mêmes se détruisent, et leur bourgeon terminal charnu, enfoncé de haut en bas dans la vase, est la seule partie de la plante qui reste vivante. Ces corps charnus, d'aspect bulbiforme, reproduisent chacun la plante au printemps suivant, le bourgeon qui les termine s'allonge en se recourbant de bas en haut, et s'épanouit en une rosette de feuilles foliacées qui émet des fibres radicales à sa base. Une nouvelle plante mère est dès lors constituée, et joue le même rôle que la plante de l'année précédente. »

M. Regnault présente, au nom de *M. Bellemare,* employé au Ministère de la Guerre, un Mémoire portant pour titre : « Les chocs rendus impossibles sur les chemins de fer, au moyen de l'*interrupteur kilométrique,* qui permet à tout train de faire connaître, sans l'intervention de l'homme, aux stations d'avant et d'arrière, la position qu'il occupe sur la voie. »

(Renvoi à l'examen de la Commission déjà chargée de prendre connaissance des diverses communications relatives aux moniteurs électriques des chemins de fer, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert, Regnault, Morin.)

M. Huart adresse la figure et la description de sa machine pour le moulage des pâtes céramiques.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Regnault et Séguier.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Commission compétente une Note destinée au concours pour le grand prix de Physique à décerner en 1856, (question concernant le dernier théorème de Fermat).

CORRESPONDANCE.

« M. Jomard fait hommage à l'Académie, au nom de *M. Ferdinand de Lesseps,* d'une Carte spéciale de *l'Isthme de Suez,* imprimée en lithochromographie, ce qui a permis de distinguer les différentes sortes de terrains dont se compose cette intéressante localité, en même temps que sont exprimés tous les détails du parcours du canal maritime, ainsi que du canal de jonction dérivé du Nil, servant à rattacher le canal maritime avec le Nil. »

PHYSIQUE. — *Note relative au dégagement de l'électricité par frottement; par* M. EDMOND BECQUEREL.

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, le 25 juin 1855, un Mémoire relatif aux effets électriques dus au contact des solides et des liquides en mouvement. A l'occasion de ce travail, j'ai été à même d'observer quelques faits relatifs à l'influence de différents corps en poudre sur le développement de l'électricité statique et dont je n'avais pas fait mention, espérant avoir l'occasion de donner plus de développement à l'étude de ces phénomènes; mais n'ayant pu jusqu'ici reprendre cette question et les observations que j'ai faites me paraissant assez intéressantes pour en faire l'objet d'une Note, je vais en rapporter ici succinctement les résultats.

» Dans les machines électriques ordinaires, on a reconnu que les amalgames oxydables donnent lieu à un plus grand dégagement d'électricité que les autres corps; de là on avait été conduit à penser que peut-être l'action chimique intervenait dans la manifestation du phénomène. Aussi plusieurs physiciens se sont-ils servis d'appareils placés dans le vide et dans différents milieux gazeux pour examiner l'influence de l'air sur le dégagement de l'électricité par frottement. Dufay et Boyle ont observé que le dégagement se fait aussi bien dans le vide que dans l'air. Wollaston, au contraire, en établissant un petit appareil dans un récipient fermé pouvant contenir à volonté de l'air ou de l'acide carbonique et en exerçant le frottement entre le verre et des amalgames très-oxydables, trouva que le dégagement d'électricité n'était appréciable que lorsque le frottement avait lieu dans l'air; il en tira la conséquence que l'action chimique exercée par l'air sur les corps frottés devait avoir une influence. Mais comme Gay-Lussac et M. Péclet ont été conduits à des conclusions opposées et semblables à celles de Dufay et de Boyle, on peut en conclure, ainsi que Gay-Lussac l'avait montré, que Wollaston avait fait usage d'acide carbonique humide dans ses recherches.

» Dans les expériences dont je vais rapporter les résultats, on n'a pas fait varier le milieu environnant la machine électrique, mais bien la nature et l'état physique des substances qui donnent lieu au dégagement d'électricité par leur frottement contre le verre.

» Une machine électrique permettant de recueillir les électricités dégagées sur le verre et sur le frottoir a été disposée de façon à ce que sur les frottoirs on pouvait fixer des morceaux d'étoffe de soie sur lesquels on

faisait adhérer les corps en poudre qui devaient frotter contre le verre. Les corps étaient maintenus sur la soie à l'aide d'un peu de graisse ou simplement par adhérence, suivant leur nature. On tournait alors la roue de la machine avec une vitesse uniforme d'un tour par seconde et on notait l'écartement extrême de deux boules en cuivre entre lesquelles éclataient les étincelles électriques. Ce procédé de mesure ne peut servir qu'à montrer les différences que l'on obtient dans les effets produits par les divers corps. Le plateau en verre de la machine avait 65 centimètres de diamètre et les boules de cuivre chacune 4 centimètres.

SUBSTANCES EN POUDRE Placées sur le frottoir et prenant l'électricité négative.	LONGUEUR MAXIMUM DES ÉTINCELLES.
Amalgames de zinc et d'étain ; deutosulfure d'étain.	Variable entre 140 et 100 millim.
Talc ; sulfure d'antim. ; peroxyde de mang. ; farine.	Variable entre 100 et 70 millim.
Charbon de cornue en poudre impalpable ; plombagine ; oxyde de zinc.	Variable entre 50 et 40 millim.
Feuilles d'étain ; fleur de soufre.	Variable entre 40 et 20 millim.
Lycopode ; savon en poudre.	Effets assez faibles.

» Ces résultats montrent que l'état moléculaire des corps frottés influe beaucoup plus sur les effets produits que la nature même des corps, puisque avec du talc, de la farine, ou du charbon de cornue, placés sur les coussins de la machine, on obtient des effets qui se rapprochent de ceux que donnent l'or mussif et les amalgames, quoique moins énergiques qu'avec ces derniers.

» On a opéré ici le frottement dans l'air ; il eût été préférable d'agir dans un autre gaz, mais la disposition de l'appareil n'a pas permis de faire l'expérience.

» On savait déjà, d'après les recherches faites par mon père sur le dégagement de l'électricité de frottement, que plusieurs causes augmentent la tendance négative des corps : 1° l'état de division des molécules ; 2° un frottement plus grand ; 3° un accroissement de température ; 4° une surface dépolie ou couverte d'aspérités ou bien une constitution fibreuse. On peut également ajouter à ces conclusions que l'influence de l'état physique moléculaire est tel, que les corps doux au toucher, comme le deutosulfure d'étain, le talc et la plombagine, donnent des effets énergiques.

» Je mentionnerai une dernière observation qui est intéressante au point de vue de la physique moléculaire et qui résulte non-seulement de ces expériences, mais encore des recherches déjà publiées dans le Mémoire cité plus haut : c'est qu'en général les substances comme le zinc, l'étain ou leurs combinaisons qui sont oxydables et qui donnent, lors des actions chimiques, des effets électriques énergiques, sont aussi celles qui dans le frottement présentent les effets les plus marqués, quoique, dans ce cas, elles agissent par une action toute spéciale et en dehors des réactions chimiques qui pourraient s'opérer sur elles. »

CHIMIE. — *Sur un nouveau moyen d'obtenir le silicium.* (Lettre de **M. Wöhler** à *M. Dumas.*)

« Gottingue, 9 janvier 1856.

» Monsieur,

» Permettez-moi de vous entretenir un moment d'une observation qui m'a fait du plaisir, parce qu'elle est une des conséquences des beaux travaux de M. Sainte-Claire Deville sur l'aluminium et le silicium. En faisant préparer de l'aluminium à l'aide dela kryolithe ($3NaF + AlF^3$), selon le procédé nouvellement indiqué par M. H. Rose, j'essayai d'employer des creusets de Hesse au lieu des creusets de fer. Alors j'obtins souvent des globules d'aluminium couverts et traversés de cristaux hexagonaux d'une matière noire à l'éclat métallique. En traitant cet aluminium par l'acide hydrochlorique, il était facile d'obtenir cette matière sous forme de paillettes à l'éclat métallique, très-semblable au graphite, mais avec une nuance bleuâtre de plomb. C'était, vous le devinez, du silicium sous cette forme remarquable qui a été découverte par M. Deville.

» En réfléchissant sur le procédé par lequel, dans ce cas, le silicium est réduit sous cette forme, il m'a paru probable que, par le contact du fluorure alcalin avec la silice du creuset, il s'est formé du fluorure double de silicium et de sodium, et que c'est cette combinaison de laquelle le silicium est réduit par l'aluminium. En effet, cette idée s'est parfaitement confirmée, et à présent je suis maître du procédé par lequel on obtient à volonté le silicium à cet état cristallisé. On n'a qu'à fondre ensemble de l'aluminium avec un excès du fluorure double de silicium et de potassium ($3KF + 2SiF^3$) dans un creuset ordinaire à la chaleur qui suffit à peu près pour fondre de l'argent. Après le refroidissement, en cassant le creuset, on trouve toujours, au milieu du sel fondu, un culot bien arrondi, très-cassant, d'une texture très-cristalline et d'une couleur de fer foncée. Cela paraît être cette combi-

naison de silicium et d'aluminium déjà observée par M. Deville, contenant dans ce cas une très-grande quantité de silicium à l'état de graphite. Elle en contient, selon la durée de la fusion, de 75 à 80 pour 100. On l'obtient aisément en traitant le culot cassé par l'acide hydrochlorique. Ainsi, grâce à M. Deville, on est en état à présent d'étudier de plus près les propriétés d'un corps, qui est si remarquable en ce qu'il est un des éléments constituants de notre globe. Je regrette infiniment que moi-même, faute d'aluminium, je ne sois pas en état de poursuivre ces recherches. »

« Lorsque cette Lettre m'est parvenue, dit **M. Dumas** en la présentant à l'Académie, j'avais entre les mains une Note de M. Deville dans laquelle cet habile chimiste exposait les résultats de ses nouvelles recherches sur le silicium, recherches dans lesquelles, comme on va le voir, il est aussi arrivé de son côté à la connaissance de faits plus décisifs encore que ceux qui ont été observés par notre illustre confrère, M. Wöhler, en ce qui concerne la préparation du silicium cristallisé. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Du silicium et du charbon cristallisés : Méthode générale pour la production de quelques corps simples fixes au moyen de leurs combinaisons volatiles. Préparation et propriétes du fluorure d'aluminium; par* **M. H. Sainte-Claire Deville.**

« J'ai eu l'honneur, dans le courant de l'année dernière, de montrer à l'Académie du silicium cristallisé en pyramides à six faces courbes et dont les formes ressemblaient beaucoup à celles du diamant. Les analogies chimiques qui ont fait ranger le bore et le silicium à côté du charbon, m'avaient fait penser que le silicium pouvait avoir son diamant comme il a son graphite : l'analogie cristallographique, sur laquelle on base dans notre science les rapprochements les plus incontestables, donnerait ainsi complétement raison à la classification des métalloïdes le plus généralement adoptée. Mais la mesure des cristaux à faces courbes étant impossible, j'ai dû à cette époque ajourner la solution définitive de ce problème de chimie générale.

» De nouvelles expériences me permettent aujourd'hui de soumettre à l'examen de l'Académie des cristaux de silicium complets et définis par des mesures précises. Ces cristaux, en aiguilles longues de 6 à 7 millimètres, sont tantôt des prismes hexagonaux surmontés d'une pyramide très-aiguë à faces courbes et non mesurables, tantôt des rhomboèdres enfilés en chapelet suivant leur axe de figure et dont les angles aux arêtes culminantes

sont d'environ 69° 30′ avec une incertitude de 25 à 30 minutes. Ces observations, que je dois à l'aide bienveillante de M. de Senarmont, ont été faites sur des cristaux d'une ténuité telle, que je n'aurais jamais songé à les mettre sur le goniomètre. Plus tard, ayant obtenu quelques rhomboèdres un peu plus gros, j'ai pu mesurer un angle de 69° 10′ et même son supplément, ce qui indique que le rhomboèdre a de la tendance à se compléter dans chacun des grains qui forment le chapelet dont j'ai déjà parlé.

» Le silicium rhomboédrique ressemble par sa couleur au fer oligiste de l'île d'Elbe avec toutes ses irisations : il raye fortement le verre, et ses aiguilles ont assez de rigidité pour percer l'épiderme des doigts lorsqu'on les saisit par leurs pointes.

» Ces cristaux sont d'une pureté absolue, comme j'ai pu le constater par plusieurs analyses qui m'ont toutes donné le même résultat; ils fondent à une température peu élevée, intermédiaire entre le point de fusion de l'or et le point de fusion de la fonte, et alors ils prennent avec la plus grande facilité la forme analogue au diamant à faces courbes qui paraît particulière au silicium obtenu par fusion. Cette forme est-elle identique au rhomboèdre que je viens de décrire ou en est-elle différente? C'est ce que les propriétés physiques pourront me permettre de démontrer lorsque j'aurai à ma disposition assez de silicium pour pouvoir les déterminer avec précision, car le silicium fondu ne possède pas de clivages.

» Pour préparer le silicium rhomboédrique, j'introduis de l'aluminium placé sur une nacelle dans un tube de porcelaine que traverse un courant d'hydrogène saturé des vapeurs de chlorure de silicium. Celui-ci est placé dans un flacon tubulé que l'on chauffe légèrement en approchant avec précaution un charbon incandescent. On porte le tube au rouge-cerise clair et l'on continue l'opération jusqu'à ce qu'en regardant dans l'appareil par l'extrémité béante d'une allonge qui le termine, on ne voie plus de vapeurs épaisses de chlorure d'aluminium. On retire des nacelles les aiguilles de silicium que l'on purifie des impuretés qui peuvent y adhérer en les traitant successivement par l'eau régale, l'acide fluorique bouillant et le bisulfate de soude fondu. On trouve aussi, lorsque l'opération n'est pas complète, de petits globules de siliciure d'aluminium dans lesquels il y a de 40 à 50 pour 100 de silicium, ce qui correspond à la combinaison $Si\,Al^2$.

» Voici ce qui se passe dans cette opération : le chlorure de silicium est décomposé par l'aluminium qui s'empare du silicium déplacé, d'où résulte une véritable dissolution. Chaque molécule de chlorure qui survient en opère la concentration, et lorsque la saturation du bain métallique est com-

plète, le silicium, plus léger, vient cristalliser à la surface, comme le ferait du camphre à la surface d'une solution alcoolique.

» On comprend qu'un pareil procédé est susceptible, en se généralisant, de s'appliquer à la préparation de tous les corps simples fixes pouvant former des combinaisons volatiles et décomposables par une matière capable elle-même de les dissoudre; on peut alors les obtenir cristallisés.

» Ainsi, le bore est soluble dans l'aluminium et peut être préparé de la même manière que le silicium. Mais je ne puis encore rien affirmer sur cette substance, que l'on n'obtient pure qu'avec des difficultés inouïes. Je n'ai pas encore analysé les petits cristaux obtenus ainsi au moyen de chlorure de bore.

» Le charbon ne se combine pas à l'aluminium; aussi, lorsqu'on décompose le chlorure de carbone (1) par ce métal, on obtient simplement du noir de fumée. Le chlorure de carbone est décomposé également par le sodium, et on n'obtient encore que du charbon amorphe, lors même qu'on a fortement calciné le produit brut de la réaction. C'est qu'en effet le sodium ne dissout pas non plus le charbon.

» Mais si l'on traite le fer (et mieux de la fonte de fer), qui a la propriété de dissoudre le charbon, par le même chlorure de carbone, on obtient une substance cristallisée bien différente par son aspect du graphite de la fonte, lequel se produit dans des circonstances tout autres.

» Le charbon cristallisé est en petites lames ordinairement irrégulières, mais beaucoup sont manifestement hexagonales : leur éclat est complétement métallique. Plusieurs présentent des stries ou plutôt des froncements parallèles qui s'épanouissent à droite et à gauche d'une nervure rectiligne, à la manière des barbes d'une plume, et cette disposition annonce généralement un groupement de cristaux. On sait que le graphite naturel est également hexagonal.

» J'ai fait sur le titane et le zirconium des expériences analogues, que j'aurai l'honneur de soumettre bientôt à l'Académie. La difficulté de produire le zirconium parfaitement exempt de titane et d'aluminium, et la crainte de décrire ses propriétés d'après des échantillons impurs, m'empêchent seuls d'en parler aujourd'hui.

» Lorsqu'on remplace, dans la préparation du silicium rhomboédrique,

---

(1) J'obtiens le chlorure de carbone par l'action du chlore sur la vapeur du sulfure de carbone au rouge et de la potasse sur le produit condensé pour en séparer le chlorure de soufre.

le chlorure de silicium par le fluorure, on obtient, en même temps que le sicilium, une matière cristallisée en cubes dont l'angle a été mesuré et qui n'exercent aucune action sur la lumière polarisée, transparente et fortement réfringente. Des cristaux de cette matière, appliqués en forme de géode sur des morceaux d'aluminium intacts, ressemblent, à s'y méprendre, à de la chaux fluatée. Ces cristaux sont inattaquables par l'acide fluorique, l'acide nitrofluorique, qui peut servir à les débarrasser du silicium adhérent; par l'acide sulfurique, même bouillant, qui n'en dégage que des traces d'acide fluorique; enfin ils ne se volatilisent qu'au rouge vif. Cette substance nouvelle est le fluorure d'aluminium parfaitement exempt de silicium, comme me l'ont prouvé un grand nombre d'analyses faites par plusieurs méthodes différentes. Elle contient 33,3 pour 100 d'aluminium, et la théorie indique 33,2 pour 100 pour le fluorure d'aluminium $Al^2 Fl^3$. Toutes ces propriétés sont contraires à celles qu'on aurait pu présumer par analogie. Bien plus, on peut le préparer directement par un procédé qui, ce me semble, doit faire paraître moins certaine l'analogie de l'acide chlorhydrique et de l'acide fluorique; il suffit, en effet, de verser sur de l'alumine calcinée de l'acide fluorique pur en excès, de sécher fortement le mélange et de l'introduire dans un tube de charbon (1) ou de platine, qu'on fait traverser par un courant d'hydrogène et qu'on chauffe au rouge blanc, pour voir se sublimer du fluorure d'aluminium, qui vient se déposer en cristaux ou en trémies cubiques de plusieurs centimètres de longueur sur les parties froides du tube. Ainsi, le fluorure d'aluminium est une des plus belles matières cristallisées de la chimie et peut-être la plus inattaquable à la plupart des réactifs. »

« M. de Senarmont ajoute quelques mots aux détails donnés par M. Dumas sur les produits divers présentés par M. Deville.

» Depuis longtemps il a examiné les alliages cristallins, à cassure lamelleuse, d'aluminium plus ou moins saturé de silicium, préparés par fusion; et depuis plus de quinze jours il connaît les produits purs et nettement définis que M. Deville présente aujourd'hui à l'Académie; il a même mesuré les premiers cristaux de silicium obtenus par la réaction sur l'aluminium, soit du chlorure, soit du fluorure de silicium; M. Deville avait bien voulu les lui réserver, quoiqu'il eût pu lui-même, et tout aussi bien, en déterminer la forme.

(1) On trouvera la description de ces nouveaux vases dans un des prochains cahiers des *Annales de Chimie et de Physique*.

» Ces cristaux en aiguilles très-déliées, longues de 6 à 7 millimètres, sont tantôt des prismes hexagonaux réguliers, surmontés d'une pyramide très-aiguë, à faces courbes, se raccordant insensiblement avec les faces du prisme, et non mesurable; tantôt de petits rhomboèdres très-aigus, enfilés en chapelet, suivant leur axe de figure, et dans une situation parallèle.

» Les prismes sont striés perpendiculairement à leur longueur, de sorte que la flamme d'une bougie, vue par réflexion, est accompagnée latéralement de spectres de diffraction, qui d'ailleurs ne nuisent en rien à l'exactitude des mesures.

» Quant aux rhomboèdres, leurs angles aux arêtes culminantes sont d'environ 69°,30', avec une incertitude de 25 à 30 minutes. Quoiqu'en effet les faces soient très-réfléchissantes, comme elles sont faiblement striées parallèlement aux arêtes culminantes, des spectres de diffraction allongent dans le sens vertical les images réfléchies, et s'opposent à l'exactitude absolue des coïncidences. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Expériences sur la putréfaction et sur la formation des fumiers; par* **M. Jules Reiset.**

« La décomposition spontanée des matières végétales et animales privées de vie, la fermentation, la putréfaction, sont les moyens puissants que la nature met sans cesse en œuvre pour dégager et rendre libres les éléments qui doivent, sous une nouvelle forme, concourir à la vie des végétaux et des animaux. Le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote ne se détachent des êtres désorganisés par la mort, que pour rentrer de nouveau dans cet admirable système de circulation. C'est là un des plus grands phénomènes naturels que la science moderne a maintenant les moyens d'observer et de suivre dans ses différentes phases. Les fumiers, les terreaux, les houilles, les lignites, les tourbes, sont les produits fixes et immédiatement utiles de ces transformations qui, sous l'influence d'une décomposition lente, s'accomplissent chaque jour sur de grandes proportions, soit au contact de l'air, soit à l'abri de l'air, au sein même de la terre et des eaux.

» D'un autre côté, des produits gazeux prennent naissance pendant la décomposition lente des matières organisées. L'étude et l'analyse de ces gaz fourniraient de précieuses indications sur la marche du phénomène de la putréfaction. Au nombre des questions intéressantes que soulève cette étude, se place en première ligne celle de savoir ce que devient l'azote des matières en voie de putréfaction ou de décomposition lente. L'azote contenu primi-

tivement dans ces matières se retrouve-t-il tout entier sous forme de sels ammoniacaux, de nitrates, de produits azotés fixes, ou bien cet élément, devenant libre et prenant la forme gazeuse, retourne-t-il dans l'atmosphère ? Les expériences que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie ont pour but d'apporter quelque lumière sur cette question.

» La méthode expérimentale que nous avons adoptée avec M. Regnault pour nos recherches sur la respiration des animaux, s'applique de tous points à l'étude du phénomène de la putréfaction. L'appareil, décrit alors dans notre Mémoire (*Annales de Chimie et de Physique*, tome XXVI, 3e série), remplit toutes les conditions convenables pour permettre d'observer jour par jour les progrès de cette désorganisation qui met en mouvement jusqu'aux dernières molécules de la matière.

» Je rappellerai succinctement que cet appareil se compose de trois parties essentielles : 1° d'une cloche en verre dans laquelle on place la matière en voie de putréfaction ; 2° d'un condenseur de l'acide carbonique formé ; 3° d'un appareil qui remplace constamment l'oxygène absorbé. Une masse de fumier ou de viande peut ainsi séjourner pendant plusieurs semaines dans un volume d'air limité, dans des circonstances telles, que le jeu même des appareils tend à ramener cet air à la composition de l'air normal.

» Il est important de faire remarquer encore que les conditions de température et de pression peuvent être facilement réglées de manière qu'à la fin d'une expérience, au moment de procéder à la prise du gaz à analyser, l'air renfermé dans l'appareil présente rigoureusement le même volume qu'au commencement. On comprend que si pendant la putréfaction d'une matière organique azotée, il ne s'absorbe que de l'oxygène, et s'il ne se dégage que de l'acide carbonique, l'air de la cloche présentera encore à la fin de l'expérience la composition de l'air normal ; si, au contraire, il y a dégagement d'azote, on trouvera dans cet air une quantité d'oxygène moins considérable ; c'est d'ailleurs un fait que l'analyse eudiométrique décidera nettement.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Formation des fumiers, putréfaction de la viande au contact de l'air.

» *Expérience n°* 1. — Dans la grande cloche de 40 litres, on a introduit une masse de fumier pesant environ 8 kilogrammes et disposée préalablement sous forme de pyramide dans un large vase de faïence. Ce fumier, peu

consommé, se composait presque en totalité de crottin de cheval mélangé de débris de paille.

» On a interposé plusieurs couches de craie dans la masse du fumier, qui a été en outre fortement arrosée avec de l'eau. Avant de commencer l'expérience, l'appareil, muni de ses différents tubes et robinets, était soumis à des épreuves donnant toute sécurité sur la solidité des fermetures; puis un courant d'air rapide était établi dans la cloche au moyen d'une puissante machine pneumatique.

» Durée de l'expérience, six jours; volume de l'oxygène fourni, 39lit,5; air normal au début de l'expérience; température, 14 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,54; oxygène, 19,30; azote, 80,16. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 10 pour 100.

» *L'expérience n° 2*, qui est la continuation et la suite de celle qui précède, commence immédiatement après la prise du gaz, l'air de la cloche contenant alors, comme nous venons de le dire, acide carbonique, 0,54; oxygène, 19,30; azote, 80,16.

» Le volume de l'oxygène fourni est de 49lit,5 environ; durée de l'expérience, dix jours; température, 14 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,34; oxygène, 17,91; azote, 81,75. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 1,59 pour 100.

» *Expérience n°* 3. — Même masse de fumier; aucun changement dans la disposition de l'appareil; air normal au commencement de l'expérience; température, 12 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,10; oxygène, 18,20; azote, 81,70. Durée de l'expérience, vingt-six jours; volume de l'oxygène fourni, 103lit,4. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 2,6 pour 100.

» *Expérience n° 4*. — Une nouvelle couche de fumier de cheval est disposée dans la grande cloche de manière à laisser circuler l'air au centre même de la masse. Le poids du fumier est de 10 kilogrammes environ; on ajoute une certaine quantité de craie délayée dans l'eau. Durée de l'expérience, vingt et un jours; volume de l'oxygène fourni, 154 litres; air normal au commencement; température, 12 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,72; oxygène, 17,38; azote, 81,90. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 2,8 pour 100.

Expérience n° 5. — Même masse de fumier; aucun changement dans l'appareil; air normal au commencement de l'expérience; température, 22 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,23; oxygène, 18,85; azote, 80,92. On n'a pas trouvé de gaz combustibles. Durée de l'expérience, seize jours; volume de l'oxygène fourni, $51^{lit},40$.

» L'azote en excès est de 1,8 pour 100.

» *Expérience n° 6.* — Dans le grand appareil transporté à la campagne et monté à nouveau, on a disposé une couche de 10 kilogrammes environ d'un bon fumier de ferme mélangé de fumier de cheval et de mouton; l'air pouvait circuler de toutes parts; on avait ajouté, dans la masse du fumier, de la marne en petits morceaux. Durée de l'expérience, vingt-trois jours; volume de l'oxygène fourni, environ 104 litres; air normal au commencement de l'expérience; température, 24 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,39; oxygène, 18,83; azote, 80,78. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 1,7 pour 100.

» *Expérience n° 7.* — Dans une cloche de 8 litres environ de capacité sont placées, sur un petit bâtis en bois, des tranches de viande de bœuf; entre ces tranches on a interposé d'assez gros morceaux de craie. Le poids de la viande est de 1500 grammes. Durée de l'expérience, trente-trois jours; volume de l'oxygène fourni, $27^{lit},6$; air normal au commencement de l'expérience; température, 15 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,37; oxygène, 12,37; azote, 87,26. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 8,1 pour 100.

» La viande était dans un état de putréfaction bien caractérisé; une coloration d'un vert livide s'étendait sur une grande partie de la masse devenue gluante; son odeur était infecte.

» *Expérience n° 8.* — Pendant un mois après l'expérience n° 7, cette même viande déjà putréfiée a été abandonnée dans la cloche qui est restée mastiquée dans sa rainure. On a alors de nouveau monté l'appareil pour étudier les produits gazeux formés pendant cette période de putréfaction avancée.

» Au moyen d'une forte pompe aspirante et foulante on a fait circuler dans la choche plus de 150 litres d'air. La masse de viande putréfiée se trouvait donc dans l'air normal au commencement de l'expérience.

» La température maintenue à 23 degrés, 100 volumes de l'air recueilli à

la fin contiennent : acide carbonique, 1,10; oxygène, 16,83; azote, 82,07. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» Durée de l'expérience, dix-sept jours; volume de l'oxygène fourni, 8 litres environ.

» L'azote en excès est de 2,9 pour 100.

» *Expérience n° 9.* — Dans un appareil en tout semblable à celui ayant servi à étudier la respiration des petits animaux et des insectes, on a placé 30 grammes de viande de bœuf coupée en longs filaments et disposée sur une espèce de gril en verre; l'air de l'appareil, dont le volume est de 900 centimètres cubes environ, peut ainsi circuler de toutes parts. Durée de l'expérience, douze jours; volume de l'oxygène fourni, 1025 centimètres cubes; air normal au commencement; température, 22 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,13; oxygène, 14,28; azote, 85,59. On n'a pas trouvé de gaz combustibles.

» L'azote en excès est de 6,5 pour 100.

» La viande, entièrement putréfiée à la fin de l'expérience, avait pris une couleur noire; son odeur était fétide; l'absorption de l'oxygène, très-rapide dans les premiers jours de l'expérience, s'est ralentie peu à peu, au point de devenir presque nulle.

» *Expérience n° 10.* — Dans la cloche de 8 litres, on a placé environ 5 kilogrammes d'un fumier de ferme très-consommé et réduit à l'état de *beurre noir*. Un vase de verre à large ouverture contenait cette masse de fumier, très-humide, très-compacte et plongeant en grande partie dans l'eau.

» Durée de l'expérience, sept jours; volume de l'oxygène fourni, 6 litres; air normal au commencement de l'expérience; température, 25 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 0,43; hydrogène protocarboné, 7,14; azote, 92,43; on n'a pas trouvé d'oxygène. L'hydrogène protocarboné était parfaitement pur.

» L'azote en excès est de 13,3 pour 100.

» *Expérience n° 11.* — Même disposition dans l'appareil; air normal au commencement de l'expérience; température, 21 degrés. 100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 1,92; oxygène, 4,57; hydrogène protocarboné, 8,54; azote, 84,97. Durée de l'expérience, neuf jours; volume de l'oxygène fourni, 12 litres environ.

» L'azote en excès est de 5,87 pour 100.

» *Expérience n° 12.* — Même fumier; même disposition de l'appareil. Durée de l'expérience, neuf jours; volume de l'oxygène fourni, environ 14 litres; air normal au commencement de l'expérience; température, 22°,5.

100 volumes de l'air recueilli à la fin contiennent : acide carbonique, 2,35 ; oxygène 2,64 ; hydrogène protocarboné, 1,55 ; azote, 93,46.

» L'azote en excès est de 14,3 pour 100.

» Des expériences qui précèdent, on peut tirer les conclusions suivantes :

» Les matières organiques en voie de décomposition ou de putréfaction, au contact de l'air, absorbent une quantité considérable d'oxygène et produisent de l'acide carbonique.

» La quantité d'oxygène qui a disparu étant exactement connue et l'acide carbonique dégagé se déterminant par l'analyse de la dissolution de potasse placée dans l'appareil condenseur, on peut déterminer rigoureusement le rapport entre la quantité d'oxygène consommée et la quantité d'oxygène qui s'est dégagée à l'état d'acide carbonique; ces détails seront consignés dans mon Mémoire.

» Les sels ammoniacaux, les nitrates, le matières azotées fixes qui peuvent prendre naissance pendant la combustion lente ou la putréfaction des matières organiques azotées ne représentent pas tout l'azote contenu primitivement dans ces matières.

» La formation des fumiers, la putréfaction de la viande, au contact de l'air, sont toujours accompagnées d'un dégagement très-notable d'azote à l'état gazeux.

» Aucun gaz combustible ne se produit lorsque la putréfaction s'effectue dans un milieu contenant une suffisante proportion d'oxygène.

» La décomposition d'un fumier en partie plongé sous l'eau a donné lieu à un dégagement abondant d'hydrogène protocarboné et d'azote : en se reportant aux expériences qui ont fourni ces curieux résultats, on verra que l'air puisé dans la cloche ne contenait que peu ou point d'oxygène. Il est intéressant de voir que, même dans ce cas, l'azote peut encore se dégager à l'état de gaz.

» Je ferai remarquer que dans toutes ces expériences j'ai eu soin d'ajouter des carbonates terreux pour faciliter la formation des nitrates, et que néanmoins le degagement de l'azote l'a toujours emporté de beaucoup sur la fixation de ce gaz, en admettant qu'elle ait eu lieu.

» Dans une seconde série d'expériences, j'espère pouvoir suivre l'étude de la putréfaction et de la formation des fumiers à l'abri du contact de l'air, soit sous une couche d'eau, soit au sein d'une masse de terre.

» Les matières organiques en voie de décomposition lente ou de putréfaction déversent incessamment dans l'atmosphère un volume considérable d'azote : c'est là un fait qui me paraît maintenant hors de doute. D'un autre

côté, ainsi que l'ont démontré tout récemment les expériences si intéressantes de M. Ville (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XLI, page 757) et de M. Cloëz (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XLI, page 935), la végétation vient puiser une nouvelle vie dans cette source inépuisable, en s'appropriant l'azote atmosphérique, soit directement à l'état gazeux, soit indirectement à l'état de nitrates par suite de transformations successives.

» Limité par les bornes de cet extrait, et réservant pour mon Mémoire une discussion plus étendue des faits nouveaux qui résultent de mes expériences, je termine en signalant cette nouvelle harmonie de la nature, qui tend à conserver l'équilibre dans la proportion des éléments qui constituent l'air atmosphérique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'identité des acides nitrohématique et picramique; par* M. **Aimé Girard**.

« Dans un Mémoire que j'ai précédemment eu l'honneur de présenter à l'Académie, j'ai établi que l'hydrogène sulfuré, en exerçant sur l'acide picrique son action réductrice, engendrait un acide rouge facilement cristallisable et donnant naissance à des sels parfaitement définis. En terminant ce Mémoire, j'annonçais l'intention d'étudier cet acide comparativement avec celui qu'avait trouvé M. Wöhler en traitant l'acide picrique par les proto-sels de fer, mais dont aucune étude n'avait été faite. Je pensais dès lors qu'il y avait entre les deux acides identité parfaite, et cette opinion a été émise depuis par M. Gerhardt qui, dans son *Traité de Chimie organique*, considère l'acide nitrohématique comme de l'acide picramique impur.

» Récemment, les *Annales* de MM. Liebig, Wöhler et Kopp ont inséré un Mémoire de M. Pugh de Philadelphie, qui a entrepris de démontrer cette identité; mais les procédés suivis par M. Pugh pour y parvenir ne peuvent inspirer une confiance absolue. Ce chimiste a, en effet, opéré exactement comme l'avait fait M. Wöhler avant que j'eusse démontré la formation de l'acide picramique au moyen de l'hydrogène sulfuré. Son procédé consiste à mélanger l'acide picrique avec du protosulfate de fer, à faire bouillir avec un excès de baryte, à précipiter le sel barytique soluble par de l'acétate de plomb ammoniacal, et *enfin à décomposer le sel de plomb par l'hydrogène sulfuré*. Or il est évident que, dans ces circonstances, quand bien même le protoxyde de fer n'eût pas amené l'acide picrique à l'état d'acide picramique, l'hydrogène sulfuré eût à lui seul produit cette réduction.

» J'ai donc cru devoir communiquer le procédé que j'ai suivi pour éviter l'emploi de l'hydrogène sulfuré, ainsi que les résultats auxquels je suis parvenu.

» Lorsqu'on fait bouillir ensemble deux solutions, l'une d'acide picrique, l'autre de protosulfate de fer, aucun changement ne se produit; mais dès qu'en ajoutant un alcali on détermine la précipitation de l'oxyde, il y a transformation, la liqueur se colore fortement en rouge, et l'on obtient un abondant précipité de peroxyde de fer; après avoir séparé la liqueur ammoniacale par filtration, et l'avoir légèrement concentrée, il suffit d'y ajouter un excès d'acide acétique, pour obtenir presque immédiatement de beaux cristaux rouges offrant dans leurs formes et dans leurs réactions tous les caractères de l'acide picramique. C'est ce procédé que j'ai suivi, et il m'a donné d'excellents résultats. Néanmoins, malgré l'analogie que présentait cet acide avec l'acide picramique obtenu par l'hydrogène sulfuré, j'ai, pour plus de sûreté, fait une combustion qui m'a donné les nombres suivants :

	Trouvé.	Calculé pour l'acide picramique.
Carbone.........	36	36,1
Hydrogène......	2,7	2,5

» Voici les nombres provenant de la calcination du sel d'argent :

	Trouvé.	Calculé.
Oxyde d'argent...	37,3	37,6
Acide...........	62,7	62,4

» Le protosulfate de fer réduit donc, comme l'hydrogène sulfuré, l'acide picrique à l'état d'acide picramique. J'ai essayé également sur cet acide l'élégant procédé de réduction dû à M. Béchamp, l'acétate de protoxyde de fer, et je suis arrivé aux mêmes résultats.

» L'acide picramique [$C^{12}H^5O^2(NO^4)^2N$] dérive de l'acide picrique [$C^{12}H^3O^2(NO^4)^3$], par la destruction d'un équivalent d'acide hypoazotique accompagnée de la fixation de deux équivalents d'hydrogène. J'ai cherché à voir si, en faisant réagir sur l'acide picrique d'autres agents réducteurs énergiques, il ne me serait pas possible de le modifier plus profondément et de détruire les autres équivalents d'acide hypoazotique; mais jusqu'ici je n'ai pu y parvenir et j'ai toujours eu comme résultat de l'acide picramique.

» C'est ce que j'ai obtenu très-nettement avec les sulfures alcalins, l'hydrogène naissant, le protochlorure d'étain, le protochlorure de cuivre, etc.

Il est à remarquer que la réaction avec ces deux derniers agents n'a lieu qu'après qu'ils ont été précipités par l'ammoniaque. Pour que ces résultats soient certains, il faut, bien entendu, éviter dans les opérations l'emploi de l'hydrogène sulfuré. »

M. **Lecadre** adresse quelques renseignements sur un *météore lumineux* qu'il a eu occasion d'observer au Havre, le 7 janvier. « A cinq heures cinq minutes du soir, le ciel étant clair, le thermomètre centigrade indiquant 7 degrés au-dessus de zéro, on a aperçu, dans la direction de l'est-sud-ouest, au-dessus de la mer et à une assez grande élévation, un météore lumineux jetant une vive clarté et qui s'est épanoui comme une fusée, laissant après lui une sorte de sillon blanchâtre, en forme d'S, qui a été perceptible pendant environ un quart d'heure; aucun bruit n'a accompagné ou suivi l'apparition lumineuse. »

M. **Volpicelli** adresse, de Rome, deux épreuves photographiques qui permettent de juger du degré de perfection auquel l'art est arrivé dans les États Romains. L'une de ces épreuves, qui représente le groupe antique du Laocoon, est due à M. *Mac-Pherson;* l'autre, une reproduction du Jugement dernier, de Michel, à la chapelle Sixtine, a été obtenue par *M. Lupergh.*

L'**Académie royale des Sciences de Bavière**, en remerciant l'Académie des Sciences pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus,* fait connaître les motifs qui rendraient dorénavant très-important pour elle le don d'une double série des publications des Sociétés savantes. Elle annonce que plusieurs de ces Sociétés lui ont déjà accordé cette faveur; elle serait heureuse de l'obtenir également de l'Académie.

(Renvoi à la Commission administrative.)

MM. **Bourguignon** et **Delafond** demandent l'autorisation de reprendre momentanément un travail sur la *pathologie comparée de la gale,* qui a été honoré par l'Académie d'un encouragement au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de 1854, travail qu'ils se proposent de compléter conformément aux indications données dans le Rapport sur ce concours.

M. **Raciborski**, en adressant pour le concours de Médecine et de Chirurgie un exemplaire de l'œuvre qu'il a publiée sous le titre de « Rôle de la menstruation dans la pathologie et la thérapeutique », fait remarquer que

ce nouveau travail est en quelque sorte le développement de ses recherches sur l'*ovulation chez la femme*, recherches qui dans un précédent concours ont été l'objet d'une mention honorable.

(Renvoi à la future Commission.)

M. Passot adresse une Lettre relative à une communication qu'il a faite à l'Académie, et sur laquelle il n'a pas été fait de Rapport.

M. Girard de Valbonne exprime le désir de connaître le jugement qu'aura porté la Commission du legs *Bréant* sur un ouvrage concernant l'origine, la marche et le traitement du choléra épidémique, ouvrage qu'il a précédemment adressé à l'Académie. L'ensemble des communications présentées à ce concours doit être l'objet d'un Rapport général qui n'a pas encore été fait.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 janvier 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Traité d'Électricité et de magnétisme; par MM. Becquerel et Edmond Becquerel; t. III. *Magnétisme et Électromagnétisme.* Paris, 1856; in-8°.

Des rapports de la médecine avec la philosophie; par M. le Dr Ch. Sédillot. Strasbourg, 1855; in-8°.

Carte de l'isthme de Suez pour servir à l'intelligence du Mémoire et de l'avant-projet relatifs à la communication à établir entre la mer Rouge et la Méditerranée, par le percement direct de l'isthme au moyen d'un canal maritime de Suez à Péluse, par MM. Linant-Bey et Mougel-Bey. (Offerte au nom de M. de Lesseps par M. Jomard.)

Le canal de Suez et la question du tracé; Lettre à M. le baron de Bruck, ministre des finances en Autriche; par MM. Alexis et Émile Barrault. Paris, 1855; br. in-8°.

Essai d'une institution médicale basée sur la science de l'homme; par M. le Dr J. FOURNET. Paris, 1855; br. in-8°.

Anatomie comparée des végétaux; par M. CHATIN; 1re livraison; in-8°.

Du rôle de la menstruation dans la pathologie et la thérapeutique; par M. A. RACIBORSKI, Paris, 1856; in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Études tératologiques sur un encéphale anoure appartenant à l'espèce bovine; par M. N. JOLY et A. LAVOCAT; br. in-8°.

Note tendant à réfuter les assertions de Richard Owen sur le système digital des Équidés, improprement appelés Monodactyles; par le même; $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Notice sur les Mémoires et les ouvrages de botanique publiés par M. E. GERMAIN DE SAINT-PIERRE. Paris, 1855; br. in-4°.

Note sur une circonstance où il y a production de chaleur; par M. VIARD; $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Nouvelle application de l'électricité par frottement, sans commotion sur l'homme sain et sur l'homme malade (cause et traitement rationnel du choléra); par M. P. POGGIOLI. Paris, 1854; br. in-8°.

Index paleontologicus oder übersicht... *Coup d'œil sur les organismes fossiles connus jusqu'à ce jour; par* M. H. BRONN. Stuttgardt, 1848 et 1849; 2 vol. in-8°.

Folia orchidacea, ou Énumération des espèces d'Orchis connus; par M. LINDLEY; parties VI et VII; in-8°,

Specimina zoologica Mosambicana, cura J. JOSEPHI BIANCONI; fasciculi 7, 8, 9 et 10; in-4°.

Sul colera... *Sur le choléra asiatique à Rome; par* M. LÉOPOLD SABBATINI; br. in-8°.

Sulla cura... *Sur la cure spécifique du choléra asiatique; par* le même; br. in-8°.

Brani... *Extraits d'une Lettre de* M. SABBATINI *à* M. H. *sur la cure spécifique du choléra asiatique; par* le même; br. in-4°.

(Ces trois opuscules sont adressés pour le concours Bréant.)

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. B. TORTOLINI. Août et octobre 1855; in-8°.

Transactions... *Transactions de la Société royale d'Édimbourg;* vol. XXI; partie II; session 1854-1855; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale d'Édimbourg;* session 1854-1855; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XV; n° 6; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Prusse;* novembre 1855; in-8°.

Neue methode... *Nouvelle méthode pour éviter et découvrir les fautes de calcul; par* M. A. KRÖNIG. Berlin, 1855; br. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 JANVIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Recherches sur la double réfraction; par* M. DE SENARMONT.

« Je demande à l'Académie la permission de lui soumettre quelques résultats d'un travail encore inachevé. Peut-être aurais-je dû en attendre le terme; mais la constatation expérimentale de divers faits, pris au hasard dans une longue série de conséquences dérivées du même principe, et théoriquement enchaînées, me semble déjà une présomption de vérité suffisante pour tous les autres. J'ai d'ailleurs rencontré dans ces recherches des difficultés qui tiennent surtout au manque de matériaux propres à réaliser les phénomènes; ils peuvent me faire défaut longtemps encore, et en signalant cet obstacle, je prends peut-être le meilleur moyen de le voir disparaître.

» Je me suis proposé de soumettre les lois de la double réfraction à une épreuve fondée, non sur des séries isolées de mesures disjointes, bornées à certaines directions particulières, ou sur des déterminations numériques sans lien; mais sur une méthode d'investigation capable d'envelopper dans une manifestation commune tout un ensemble d'effets simultanés, de façon que l'expérience elle-même devînt une traduction matérielle, et une représentation graphique de leurs conditions de continuité.

» J'ai emprunté ce mode expérimental aux phénomènes de la réflexion

totale. Déjà ce corollaire important des règles de Descartes est pour les lois de la réfraction simple une épreuve démonstrative; elle ne paraîtra pas, je pense, moins concluante et moins caractéristique pour les lois de la double réfraction.

» Si un point lumineux est plongé dans un milieu monoréfringent, séparé lui-même par une surface plane d'un second milieu monoréfringent comme lui, mais dont l'indice ait une valeur moindre; les rayons divergents qui arrivent au second milieu, sous toutes sortes d'incidences, n'y pénètrent que par une région du plan de contact adjacente au pied du rayon normal, et cette région centrale fonctionne comme une ouverture transparente, découpée dans une paroi opaque qui partout ailleurs les réfléchit à la manière d'un miroir étamé. Ces deux parties si différentes du plan réfringent correspondent l'une à la réflexion partielle accompagnée de réfraction, l'autre à la réflexion totale, et sont séparées par une ligne de démarcation circulaire, unique et continue, correspondante à la réfraction limite. Dans la lumière blanche, cette ligne est frangée des couleurs de l'iris.

» Si le second milieu est biréfringent, les choses ne peuvent plus se passer d'une manière aussi simple.

» Le rayon qui tombe en chaque point du plan réfringent peut être censé composé de deux rayons confondus qui se sépareront ensuite, en y pénétrant partiellement, l'un en vertu de la réfraction ordinaire, l'autre en vertu de la réfraction extraordinaire. Mais quand cette pénétration cesse d'être possible pour l'un, elle peut et doit souvent persister pour l'autre, de sorte qu'il devra en général se former sur le plan réfringent des iris de réflexion limite doubles, distincts, et coexistants.

» Chacun de ces iris est un lieu géométrique des points où les rayons, émanés du foyer de divergence extérieur au cristal, demeurent, après leur réfraction, soit ordinaire, soit extraordinaire, compris dans le plan réfringent; or les points où s'établit cette transition de la réfraction à la réflexion totale, diffèrent, non-seulement, dans chaque azimut, pour l'un et l'autre rayon, mais varient dans les azimuts divers; le nombre, et aussi la forme des iris autour du pied de la normale, sont donc des conséquences immédiates des lois mêmes de la double réfraction, et doivent en traduire graphiquement toutes les particularités.

» La théorie, d'accord avec l'observation, confirme cette induction logique, et sans entrer ici dans des détails qui ne seraient pas à leur place, je résumerai les résultats qu'on peut en déduire, brièvement et sous forme géométrique.

Cristaux à un axe optique.

» Si le cristal est attractif,

» 1°. Lorsque l'indice du milieu superposé est plus grand que l'indice maximum du cristal :

» Le premier iris est circulaire; il correspond aux rayons ordinaires. Le second est concentrique au premier, et généralement elliptique; son diamètre maximum est perpendiculaire à la section principale, et invariable, quelle que soit l'inclinaison du plan réfringent sur l'axe optique; l'iris elliptique enveloppe d'ailleurs constamment l'iris circulaire.

» Si le plan réfringent était normal à l'axe optique, le second iris deviendrait circulaire comme le premier et lui serait extérieur.

» Si ce plan était parallèle à l'axe optique, le second iris demeurant elliptique serait tangent à l'iris circulaire aux extrémités de son diamètre minimum.

» 2°. Lorsque l'indice du milieu superposé est égal au plus grand des deux indices principaux du cristal :

» Le premier iris est circulaire; il correspond aux rayons ordinaires. Le second est concentrique au premier, mais se réduit à un système de deux droites perpendiculaires à la section principale et extérieures au cercle.

» Si le plan réfringent était normal à l'axe optique, ces droites disparaîtraient, parce qu'elles s'éloignent à l'infini.

» Si ce plan était parallèle à l'axe optique, les deux droites seraient tangentes au cercle.

» 3°. Lorsque enfin l'indice du milieu superposé est compris entre les deux indices principaux du cristal :

» Le premier iris est circulaire; le second, concentrique au premier, ne peut commencer à se développer que sous une inclinaison déterminée du plan réfringent sur l'axe optique. Il est alors hyperbolique; son plus petit diamètre réel est parallèle à la section principale, et ce diamètre est généralement plus grand que celui du cercle. Il lui deviendrait égal, et les deux courbes seraient tangentes, si le plan réfringent était parallèle à l'axe optique.

» Si le cristal est répulsif,

» 1°. Lorsque l'indice du milieu superposé est plus grand que l'indice maximum du cristal :

» Le premier iris est circulaire; il correspond aux rayons ordinaires. Le

second est généralement elliptique, concentrique au premier; son diamètre minimum est perpendiculaire à la section principale, et invariable quelle que soit l'inclinaison du plan réfringent sur l'axe optique. L'iris elliptique est d'ailleurs constamment enveloppé par l'iris circulaire.

» Si le plan réfringent était normal à l'axe optique, le second iris deviendrait circulaire comme le premier et lui serait intérieur.

» Si ce plan était parallèle à l'axe optique, le second iris demeurant elliptique serait tangent à l'iris circulaire aux extrémités de son diamètre maximum.

» 2°. Lorsque l'indice du milieu superposé est égal au plus grand des deux indices principaux du cristal :

» L'iris circulaire disparaît; le second iris est généralement elliptique, et son plus grand diamètre est parallèle à la section principale.

» Si le plan réfringent était normal à l'axe optique, ce deuxième iris deviendrait circulaire.

» Si le plan réfringent était parallèle à l'axe optique, le second iris se réduirait à deux droites parallèles à la section principale.

» 3°. Lorsque l'indice du milieu superposé est compris entre les deux indices principaux du cristal :

» Le premier iris disparaît; quant au second, il a toujours l'un de ses diamètres principaux normal à la section principale, et de longueur invariable, quelle que soit l'inclinaison du plan réfringent sur l'axe optique.

» Il serait d'ailleurs circulaire si ce plan réfringent était normal à l'axe optique, deviendrait de plus en plus elliptique, avec son plus grand diamètre parallèle à la section principale, à mesure que le plan réfringent prendrait sur le même axe une inclinaison croissante; il se changerait en deux droites parallèles à la section principale lorsque cette inclinaison passerait par une valeur déterminée; et prendrait ensuite la forme hyperbolique, avec son plus petit diamètre réel normal à la section principale, et une augmentation progressive d'excentricité, à mesure que le plan réfringent s'approcherait d'être parallèle à l'axe optique.

Cristaux à deux axes optiques.

» Lorsqu'il s'est agi des cristaux à un axe optique, j'ai supposé au plan réfringent une direction quelconque. Pour les cristaux à deux axes optiques, ce cas général conduirait probablement à des résultats beaucoup plus compliqués; je me suis borné, quant à présent, aux phénomènes particuliers, et nécessairement plus simples, qui correspondent à la réfraction

limite sur des plans parallèles aux trois sections principales de la surface de l'onde.

» Sur un plan réfringent normal à l'axe de plus grande élasticité,

» 1°. Lorsque l'indice du milieu superposé est plus grand que le plus grand des trois indices principaux du cristal :

» Le premier iris est un cercle, le second est une ellipse concentrique qui enveloppe entièrement ce cercle, et dont le diamètre maximum est dirigé suivant l'axe de moyenne élasticité.

» 2°. Lorsque l'indice du milieu superposé est égal au plus grand des trois indices principaux du cristal :

» Le premier iris est toujours un cercle, le second se réduit à un systeme de deux droites concentriques à ce cercle et parallèles à l'axe de moyenne élasticité.

» 3°. Lorsque l'indice du milieu superposé est compris entre l'indice maximum et moyen du cristal :

» Le premier iris est un cercle, le second une hyperbole concentrique et extérieure à ce cercle, et dont le plus petit diamètre réel est l'axe de plus petite élasticité.

» 4°. Lorsque enfin l'indice du milieu superposé est égal ou inférieur à l'indice moyen du cristal , tout en restant plus grand que l'indice minimum :

» L'iris circulaire est le seul qui continue à subsister.

» Sur un plan réfringent normal à l'axe de plus petite élasticité,

» 1°. Lorsque l'indice du milieu superposé est plus grand que le plus grand des trois indices principaux du cristal :

» Le premier iris en un cercle; le second est une ellipse concentrique, entièrement enveloppée par le cercle, et dont le diamètre maximum est dirigé suivant l'axe de plus grande élasticité.

» 2°. Lorsque l'indice du milieu superposé est égal au plus grand des trois indices principaux du cristal :

» Le premier iris disparaît; le second est elliptique, avec son diamètre maximum dirigé suivant l'axe de plus grande élasticité.

» 3°. Lorsque l'indice du milieu superposé est égal à l'indice moyen du cristal :

» Le premier iris disparaît; le second se réduit à deux droites parallèles à l'axe de plus grande élasticité.

» 4°. Lorsque enfin l'indice du milieu superposé est plus petit que l'indice moyen du cristal :

» Le premier iris disparaît; le second se réduit à une hyperbole dont le plus petit diamètre réel est parallèle à l'axe de moyenne élasticité.

» Sur un plan réfringent normal à l'axe de moyenne élasticité,

» 1°. Lorsque l'indice du milieu superposé est plus grand que le plus grand des trois indices principaux du cristal :

» Le premier iris est un cercle; le second est une ellipse concentrique dont le diamètre maximum est parallèle à l'axe de plus grande élasticité.

» Le rayon du cercle est intermédiaire entre les diamètres maximum et minimum de l'ellipse; de sorte que ces courbes concentriques se coupent en quatre points sur des diamètres parallèles aux *axes optiques proprement dits* (*axes de réfraction conique intérieure, uniradiale ou cylindrique extérieure*).

» 2°. Lorsque l'indice du milieu superposé est égal au plus grand des trois indices principaux du cristal :

» Le premier iris est circulaire; le second se réduit à un système de deux droites concentriques au cercle et parallèles à l'axe de plus grande élasticité : elles coupent le cercle en quatre points sur les diamètres parallèles aux axes optiques.

» 3°. Lorsque l'indice du milieu superposé est compris entre l'indice maximum et l'indice moyen du cristal :

» Le premier iris est circulaire; le second est une hyperbole concentrique, qui a son diamètre réel minimum parallèle à l'axe de plus petite élasticité. Elle coupe le cercle en quatre points sur les diamètres parallèles aux axes optiques.

» 4°. Lorsque enfin l'indice du milieu superposé est égal ou inférieur à l'indice moyen du cristal :

» Le premier iris disparaît; le second est hyperbolique : son diamètre réel minimum est parallèle à l'axe de plus petite élasticité.

» Ce plan réfringent présente donc jusqu'ici des phénomènes généraux comparables à ceux qui s'observent sur les deux autres, mais avec des restrictions et des particularités tout à fait caractéristiques, qui nous restent à exposer.

» Les deux nappes coniques, qui ont leurs sommets au point lumineux et leurs bases sur les deux iris, ont quatre génératrices communes qui aboutissent aux intersections de ces courbes.

» Ces quatre génératrices appartiennent donc à la fois aux deux lieux géométriques des rayons incidents sous l'angle de réflexion limite; les quatre rayons correspondants échappent cependant à cette réflexion.

» Ils éprouvent en pénétrant dans le cristal la *réfraction conique intérieure,* et en s'épanouissant ainsi sur la nappe superficielle d'un cône, ils cessent d'être compris dans le plan réfringent.

» Si donc le cristal est limité par deux surfaces parallèles, ces rayons ressortiront, parallèlement à leur direction d'incidence primitive, en formant un cylindre émergent à base hyperbolique.

» Cette hyperbole est en même temps la base du faisceau conique intérieur incident, et du faisceau cylindrique extérieur émergent; elle est concentrique aux deux iris, et a pour asymptotes la direction de l'un des axes optiques proprement dits, et la direction de l'un des *axes optiques secondaires* (*axes de réfraction uniradiale intérieure, conique extérieure*).

» Ce n'est pas tout encore :

» Des groupes particuliers de rayons, dont les points d'incidence sont extérieurs aux deux iris, en dehors par conséquent du lieu des réfractions limites, et dans le champ généralement réservé à la réflexion totale, échappent cependant à cette réflexion, et n'éprouvent en réalité que la réfraction limite.

» Ces rayons forment autour des axes optiques secondaires des cônes de révolution; ils tombent ainsi sur le plan réfringent sous des incidences très-diverses, mais toutes convenables à la *réfraction conique extérieure* et *uniradiale intérieure;* ils pénètrent donc dans le cristal pour y prendre cette direction uniradiale, sans sortir du plan réfringent.

» Le lieu géométrique des points où chacun de ces groupes de rayons exceptionnels rencontre le plan réfringent, est une hyperbole concentrique aux deux iris, tangente à ces deux courbes, et dont le diamètre principal réel est parallèle à un axe optique secondaire. Les lieux géométriques de ses points de contact avec les deux iris sont d'ailleurs les deux génératrices d'intersection du plan réfringent avec la surface conique que forment, à l'intérieur du cristal, les directions de propagation normale, en nombre infini, correspondantes à la direction uniradiale du rayon réfracté.

» Les deux iris de réfraction limite seront, dans toutes les circonstances que nous venons d'examiner, d'autant plus séparés que les trois indices du milieu biréfringent seront plus inégaux. Une propriété spéciale servira encore à les caractériser, et aidera l'observateur à les démêler lorsqu'ils seront presque superposés et paraîtront confondus.

» Chacun de ces iris est, comme on l'a dit, un lieu géométrique des points où commence la réfraction limite, pour la portion de lumière inci-

dente destinée à fournir le rayon soit ordinaire, soit extraordinaire; ces iris seront, par conséquent, polarisés à l'angle droit.

» C'est aussi à la réflexion totale d'une seule de ces portions de la lumière incidente que l'intervalle interposé entre les deux iris emprunte son aspect de miroir étamé; il doit donc perdre cette apparence, si la lumière réfléchie totalement, pour laquelle il a fonctionné ainsi, vient s'éteindre dans un analyseur. Pendant la rotation de l'analyseur, cette région du plan réfringent présente alternativement le singulier phénomène d'une paroi tantôt opaque et comme métallique, tantôt vitreuse et transparente. Cet effet est surtout manifeste toutes les fois que l'un des iris subsiste seul, et partage le champ du cristal en deux parties où la réflexion se montre ainsi avec un caractère absolument opposé.

» Les phénomènes que nous venons de parcourir offrent autant de traits caractéristiques de la double réfraction; malheureusement la théorie, qui les fait prévoir, montre en même temps que les données physiques nécessaires à la manifestation expérimentale de plusieurs particularités essentielles doivent satisfaire à des conditions difficiles à concilier.

» D'une part, en effet, le double iris ne peut apparaître que si l'indice unique du milieu monoréfringent est supérieur aux trois, ou au moins à deux des trois indices principaux du cristal; et d'une autre part, il faut entre ceux-ci une inégalité marquée, pour que ces iris soient nettement séparés. Où trouver des liquides dont la réfraction soit assez forte, et des cristaux dont les trois réfractions principales soient en même temps assez faibles et assez différentes pour réunir ces conditions presque contradictoires?

» On ne peut guère, en effet, superposer aux cristaux d'autres milieux monoréfringents que des liquides. J'ai surtout employé le sulfure de carbone, préférable à tout autre, à cause de l'énergie de son pouvoir réfringent, s'il n'était accompagné d'un énorme pouvoir dispersif. Cette dispersion élargit immodérément, dans la lumière blanche, les iris de réfraction limite; et leurs contours deviennent d'autant plus fondus et plus vagues qu'il faut les observer aux incidences presque rasantes. Une lumière homogène remédie en partie à ces inconvénients, mais s'applique mal à des expériences qui exigeraient une certaine intensité.

» Quant aux cristaux, il en est très-peu, même parmi ceux qui se prêtent le mieux aux usages ordinaires de l'optique, qu'on puisse faire servir à ces recherches; presque tous sont trop réfringents, leurs indices sont supérieurs ou égaux à l'indice du sulfure de carbone.

» Les expériences de réflexion totale, sur les cristaux, ne sont donc pas seulement difficiles et délicates par elles-mêmes; les principaux obstacles, je le répète, viennent plus encore du manque de matériaux liquides ou solides réunissant les qualités désirables. Quoique j'aie éprouvé divers liquides, il est douteux qu'aucun puisse avec avantage être généralement substitué au sulfure de carbone; il est possible, au contraire, que l'on parvienne à rencontrer, parmi les sels, et surtout parmi les sels hydratés, des cristaux possédant une double réfraction suffisante, avec une réfringence assez faible en valeur absolue.

» Mais ici survient un empêchement nouveau : il faut que ces cristaux soient homogènes et assez volumineux pour qu'on puisse tailler et polir des surfaces planes de quelque étendue; les arts n'en fournissent qu'un petit nombre qui satisfassent à cette dernière condition, et pour en obtenir d'autres il faudrait les préparer en grand, et appliquer à ce but spécial des moyens qui n'appartiennent guère qu'à l'industrie. »

CHIMIE. — *Note sur la préparation de l'uranium; par* M. Eug. Peligot.

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie quelques morceaux d'uranium, fondus à une haute température.

» Lorsque j'ai fait connaître ce métal à l'état isolé, en 1842, j'ai montré qu'en traitant le protochlorure d'uranium par le potassium, on l'obtient, partie en poudre noire, partie à l'état aggloméré, sous forme de plaques ayant un éclat métallique comparable à celui de l'argent : mais, comme cette opération était faite dans un creuset de platine, on devait craindre la formation d'un alliage d'uranium et de platine. J'ai constaté, en effet, la présence d'une petite quantité de platine que j'ai signalé dans les parties douées de l'éclat métallique. J'avais essayé à plusieurs reprises, à cette époque, de produire l'uranium dans des creusets non métalliques; mais ceux-ci étaient constamment brisés par l'élévation trop subite de température que développe la réaction.

» La facilité avec laquelle on se procure aujourd'hui le sodium, grâce aux perfectionnements heureux introduits par M. H. Deville dans la préparation de ce métal, m'a engagé à reprendre mes essais, en substituant le sodium au potassium. Après plusieurs tentatives infructueuses, j'ai réussi à obtenir l'uranium pur et fondu, avec des caractères vraiment métalliques, en procédant de la manière suivante :

» On introduit dans un creuset de porcelaine vernie la quantité de sodium nécessaire pour décomposer le protochlorure vert d'uranium préparé,

comme je l'ai indiqué, en soumettant un des oxydes de ce métal à l'action simultanée du chlore et du charbon. On recouvre le sodium avec du chlorure de potassium bien sec, puis avec un mélange de ce même sel et du chlorure d'uranium à décomposer : le creuset, muni de son couvercle, est placé dans un creuset en terre brasqué, qu'on remplit avec du poussier de charbon, et qu'on ferme aussi avec son couvercle en terre. L'addition du chlorure de potassium a pour objet de rendre la réaction moins instantanée et moins vive.

» Le creuset est chauffé jusqu'à ce que la réaction se manifeste; on en est averti par le bruit qu'on entend à ce moment; on porte immédiatement ce creuset dans le fourneau à vent et on le chauffe au rouge blanc pendant quinze à vingt minutes; quand il est refroidi, on trouve dans le creuset de porcelaine une scorie fondue qui renferme plusieurs globules d'uranium.

» Ainsi préparé, ce métal est doué d'une certaine malléabilité; quoique dur, il est facilement rayé par l'acier; sa couleur rappelle celle du nickel ou du fer. Il prend à l'air une teinte un peu jaunâtre, par suite d'une légère oxydation superficielle. Chauffé au rouge, il présente subitement une vive incandescence et il se recouvre d'un oxyde noir volumineux, dans l'intérieur duquel on retrouve le métal non encore oxydé, si l'action de la chaleur a été arrêtée à temps.

» Sa densité est fort remarquable; elle est égale à 18,4. Ainsi c'est, après le platine et l'or, le corps le plus dense que nous connaissions. Cette pesanteur spécifique justifie peut-être aussi l'équivalent élevé que j'ai attribué à ce métal.

» J'ai constaté qu'on peut obtenir également l'uranium au moyen du même chlorure vert et de l'aluminium. Son isolement par cette réaction est dû sans doute à la grande volatilité du chlorure d'aluminium.

» Je me propose de continuer l'étude de ce métal, dont les propriétés physiques et chimiques diffèrent beaucoup de celles des autres métaux. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — M. LE VERRIER, en communiquant un travail fait par *MM. Goujon* et *Liais*, pour la détermination des élements magnétiques à l'Observatoire impérial de Paris, présente à ce sujet les considérations suivantes :

« Les éléments magnétiques, en un point déterminé du globe, éprouvent des changements compris dans des périodes diverses : 1° des variations séculaires; c'est ainsi que l'aiguille de déclinaison qui, jusqu'au commencement du siècle, s'éloignait du pôle nord, s'en rapproche maintenant;

2° des variations annuelles; 3° des variations diurnes. Outre ces variations périodiques et quelques autres, que des travaux récents semblent indiquer, il se produit encore des perturbations accidentelles.

» Voulant introduire à l'Observatoire de Paris un système complet d'observations magnétiques, conforme à l'état actuel de la science, j'ai reconnu la nécessité d'établir des instruments à indications continues pour l'étude des variations à courtes périodes et des perturbations accidentelles. D'un autre côté, il m'a paru indispensable de rechercher avant tout les influences des fers de l'Observatoire et des environs sur les déterminations faites dans cet établissement, afin de corriger les observations et d'obtenir des données précises pour l'étude des périodes séculaires.

» Des instruments à indications continues, donnant les trois composantes du magnétisme, viennent d'être installés à l'Observatoire. Leur description fera l'objet d'une prochaine communication. Aujourd'hui je me bornerai à entretenir l'Académie de la détermination des corrections nécessitées par la présence du fer dans les environs.

» En 1854, des observations faites dans les pavillons de l'est et de l'ouest de la terrasse nous avaient indiqué une différence de 6′ 55″ entre les déclinaisons obtenues en ces deux points. Or rien ne prouvait que la déclinaison réelle fût comprise entre les deux valeurs ainsi obtenues; elle pouvait aussi bien se trouver en dehors d'elles, et c'est, au reste, ce que l'expérience a montré postérieurement, comme on le verra plus loin. De là l'indispensable nécessité d'une étude approfondie de l'état magnétique de notre Observatoire. Une semblable recherche serait sans doute utile dans d'autres établissements, et particulièrement dans ceux qui sont situés à proximité de grandes villes.

» J'ai donc chargé MM. Goujon et Liais de la détermination de l'ensemble des corrections à appliquer aux éléments magnétiques obtenus à l'Observatoire. Leur travail a été exécuté avec des soins et une exactitude extrêmes. Aussi est-il remarquable par la précision et la concordance des résultats.

» Les trois éléments magnétiques ont été déterminés en plusieurs points de l'enceinte de l'Observatoire et en outre dans quatre stations situées au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de l'Observatoire, mais à des distances assez grandes pour qu'on fût assuré d'arriver à des conclusions sensiblement indépendantes du voisinage de Paris. Ces stations sont : 1° Montrouge, enceinte de la mire de l'Observatoire établie dans cette localité; 2° plaine Saint-Denis, à 200 mètres au nord des fortifications; 3° parc de Saint-Cloud, à 400 mètres ouest de la Lanterne de Diogène; 4° polygone de Vincennes, à 500 mètres sud-est du donjon.

» Les instruments employés étaient des boussoles de Gambey.

» Pendant les diverses déterminations absolues, les indications d'instruments de variation (déclinaison, inclinaison et force horizontale) ont été suivies régulièrement à l'Observatoire. Les valeurs des divisions de tous ces instruments et les corrections dépendantes de la température des aiguilles ont été mesurées avec un grand soin.

» Dans chacune des stations le méridien astronomique a été, par une triangulation, déduit de celui de l'Observatoire. Dans l'enceinte même de l'Observatoire, on s'est servi du cercle de Gambey comme d'un collimateur, et l'on a ensuite déterminé, à l'aide d'observations astronomiques, la situation de cet instrument par rapport au méridien.

» Les courants d'air pouvant influer sur la situation de l'aiguille, les observations ont été faites sous une tente que nous a donnée M. le Maréchal Vaillant.

» L'ensemble de ces opérations, rapportées à l'aide des instruments de variation au même instant, savoir le 7 septembre à 2h 30m du soir, a donné les résultats suivants :

		Déclinaison.	Inclinaison.
Résultat déduit des quatre stations extérieures		19° 57′ 45″	66° 30′ 6″
Enceinte de l'Observatoire	Pavillon ouest	20. 0. 6	66.29.4
	Pavillon central	20. 4.24	66.24.3
	Nouveau pavillon magnétique	20. 5.53	66.29.3
	Pavillon est	20. 6.22	66.29.0
	Station placée à 20 mètres de la face sud de l'Observatoire	20.18.27	66.15.8

» Au moyen des inclinaisons observées dans chaque station, MM. Goujon et Liais ont calculé les intensités totales résultant des intensités horizontales. La comparaison des déterminations faites à l'Observatoire et aux environs de Paris a montré que l'intensité est trop faible, savoir :

Au pavillon de l'ouest, de	0,00328	de sa valeur.
Au pavillon central, de	0,00147	»
Au cabinet magnétique (pilier du magnétomètre bifilaire), de	0,00231	»
Au cabinet magnétique (pilier du magnétomètre de force verticale), de	0,00226	»
A 20 mètres de la face sud du bâtiment, de	0,00514	»

» En résumé, les conclusions à tirer du travail de MM. Goujon et Liais sont les suivantes :

» 1°. Tant que les grandes masses de fer existant à l'Observatoire et dans

les environs ne subiront pas de changements, on pourra obtenir dans cet établissement les vrais éléments magnétiques correspondant à ce lieu, en retranchant des déclinaisons observées :

8′ 37″ au pavillon de l'est;
8′ 8″ au nouveau cabinet magnétique;
6′ 39″ au pavillon central;
2′ 21″ au pavillon de l'ouest.

» Pour les inclinaisons, sauf au pavillon central et près du bâtiment, les corrections sont petites et à peu près de l'ordre des erreurs d'une observation; car on sait que la détermination des inclinaisons ne comporte pas autant de précision que celle des déclinaisons. MM. Goujon et Liais ont cependant eu soin de faire usage d'une aiguille de Gambey tellement bien équilibrée, que les deux inclinaisons ne diffèrent que de 15 minutes avant et après le retournement des pôles, circonstance qui élimine presque complétement l'influence de l'intensité du magnétisme de l'aiguille.

» 2°. Les déterminations antérieures devraient subir des corrections. Mais à partir de quelle époque faut-il appliquer les corrections actuelles? Il est assez difficile de le préciser. Peut-être pourrait-on admettre que ces corrections ont conservé la même valeur depuis la construction du grand toit en fer au-dessus de la tour de l'est, et dans ce cas les mesures prises au pavillon central devraient être diminuées de 6′ 39″ pour la déclinaison et augmentées de 6′ 3″ pour l'inclinaison.

» 3°. Les observations faites à Vincennes et à Saint-Cloud ont, suivant la remarque de MM. Goujon et Liais, donné, pour les variations de déclinaison et d'intensité dépendantes de la longitude, des valeurs plus fortes que celles qu'on avait déduites d'observations antérieures faites en France. Cette anomalie, dont l'exactitude des observations ne permet pas de douter, semble difficile à expliquer par la seule action des fers de Paris. Il y a donc intérêt à poursuivre, aux environs de la capitale, l'étude des changements des éléments magnétiques avec la longitude. On se propose de faire à ce sujet de nouvelles recherches dans des stations plus éloignées. »

« A la suite de cette communication, M. Le Verrier annonce que des mesures viennent d'être prises pour l'installation immédiate d'études météorologiques et magnétiques à Alger. Après avoir entretenu l'Académie de cette question, dans la séance du 19 mars 1855, il avait adressé un projet d'organisation à MM. les Ministres de la Guerre et de l'Instruction publique. C'est ce projet que Leurs Excellences, éclairées par une discussion

récente et à laquelle M. le Maréchal Vaillant a pris une part décisive, ont bien voulu adopter. Deux arrêtés ont mis à la disposition du Directeur de l'Observatoire de Paris les fonds nécessaires pour un premier établissement. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation faite à Caen du météore lumineux du 7 janvier* (1); *Lettre de* M. **EUDES DESLONGCHAMPS** *à* M. Élie de Beaumont.

« Je viens d'être témoin du passage d'un météore igné sur notre ville. Comme j'ai pu l'observer avec quelque précision, je m'empresse de vous en communiquer l'observation avec tous les détails que j'ai pu y rattacher, dans l'espérance qu'elle pourra être de quelque utilité.

» Aujourd'hui 7 janvier, à 5 heures moins un quart (à ma montre qui comme toutes les horloges de notre ville est en retard de douze minutes sur l'horloge de la gare de notre chemin de fer, laquelle doit être réglée sur l'heure de Paris, ou au moins sur les horloges des chemins de fer), je passais, accompagné de mon fils, rue de Bayeux; nous n'étions que de quelques pas engagés dans cette rue qui commence à la place dite des *Petites-Boucheries* (la rue de Bayeux, à Caen, est à peu près orientée de l'est à l'ouest); nous marchions vers l'ouest. L'atmosphère était alors très-calme; aucune haleine de vent ne se faisait sentir. Le ciel, dans les points que nous pouvions apercevoir, était entièrement dégagé de nuages. La nuit n'était pas encore venue, quoique la clarté du jour fût notablement diminuée; la journée avait été fort humide, et les pavés de la rue étaient mouillés d'humidité. Mes yeux étaient en ce moment dirigés vers le sol, à quelques pas devant moi. Tout à coup une clarté subite est venue éclairer les pavés vers lesquels se dirigeaient mes yeux, et les a rendus miroitants d'une lumière intense, de couleur rougeâtre. Une seconde ou une seconde et demie après la disparition de cette clarté, qui a été instantanée, j'ai entendu, et mon fils aussi, un bruit ressemblant au crépitement rapide et successif que produirait une forte fusée volante, dont on serait très-près. Machinalement j'ai porté mes yeux vers le ciel, et j'ai vu au ciel à une hauteur de 45 à 50 degrés environ au-dessus de l'horizon, une traînée lumineuse formée d'étincelles, et ressemblant entièrement à celle que produirait une fusée volante, mais plus fournie, et d'une assez grande longueur.

---

(1) Voir pour l'observation du même météore au Havre la Lettre de M. *Lecadre* (*Compte rendu* du 14 janvier).

Cette traînée m'a paru couper la direction de la rue de Bayeux, de manière à ce qu'elle eût marché du nord-est ou du nord-nord-est vers le sud-ouest ou sud-sud-ouest; elle s'avançait assez rapidement vers ce point, mais pas plus que ne le ferait une fusée volante. Bientôt (après une demi-seconde environ) la traînée étincelante a paru s'arrêter dans sa partie postérieure; mais sa partie antérieure, ou sud-ouest, s'est allongée et comme étirée, en continuant sa marche, puis il est sorti de son extrémité sud-ouest un corps d'une forme à peu près globuleuse, qui paraissait au moins du volume des deux poings réunis. Ce globe a continué de s'avancer dans la direction de la traînée, mais sans en être suivi; il faisait tache obscure sur le fond du ciel; cependant il montrait sur ses côtés, et peut-être aussi en arrière, de larges plaques incandescentes, rougeâtres, brillantes; et, continuant sa marche, il a bientôt été caché à mes yeux par les toits des maisons. Il s'est à peine écoulé une seconde depuis l'instant où le globe obscur s'est dégagé de la traînée lumineuse, jusqu'au moment où j'ai cessé de le voir.

» Dans tout ce que je viens de retracer, il n'y a rien qui diffère beaucoup de ce que présente la marche d'une fusée volante que l'on aurait pu tirer de quelque point de la ville. Aussi, pendant l'intervalle très-court écoulé depuis l'apparition de la traînée jusqu'au moment où le globe obscur a disparu, l'idée d'une fusée volante me préoccupait uniquement; mais cette idée a dû faire place à celle d'un *météore igné,* lorsque, reportant mes yeux vers le ciel, j'ai vu que la traînée lumineuse, alors extrêmement longue, persistait. Toujours très-brillante, elle semblait formée d'étincelles accumulées qui oscillaient les unes sur les autres. Un peu après, la partie antérieure d'où le globe obscur était sorti s'est allongée lentement en se courbant en divers sens. Restée d'abord brillante, elle a pâli, toujours en s'allongeant, mais beaucoup moins; ses contours et son extrémité étaient très-nettement coupés sur le fond du ciel. La partie postérieure, plus volumineuse, s'est allongée aussi; d'abord brillante, elle a pâli aussi, elle s'est contournée, et ses circonvolutions se rapprochaient les unes des autres: bref, on pouvait à la fin comparer l'ensemble de la traînée à un petit nuage fort allongé, intestiniforme, brillant dans quelques points, mat ou obscur dans d'autres. Il ne faut pas oublier que l'ensemble de la traînée, après la sortie du globe obscur, a cessé entièrement son mouvement de translation vers l'ouest; elle est restée en place et visible pendant plus de vingt minutes. Comme le ciel était sans nuages dans le point qu'elle occupait, il a été facile de suivre toutes ses transformations. Nous ne sommes pas les seuls à avoir vu ce

phénomène. Toutes les personnes présentes dans la rue au moment du passage du météore ont été frappées d'étonnement, et bientôt tous les habitants des maisons sont sortis, regardant la traînée et faisant leurs commentaires. Tout le monde a pu voir la taînée; mais peu de personnes ont pu voir la première apparition du phénomène, laquelle n'a duré, je le répète, que quelques secondes.

» Nous tournions le dos au météore quand il a commencé à traverser la direction de la rue de Bayeux. C'est évidemment au moment où il passait au-dessus de nos têtes qu'il a vivement éclairé les pavés formant la partie du sol de la rue où nous nous trouvions. Or, le bruit accompagnant le météore s'est fait entendre à nous une seconde, ou tout au plus une seconde et demie après la clarté; le météore lui-même n'était donc pas à une très-grande hauteur. Le noyau obscur qui s'est dégagé des vapeurs ignées, dans lequel il était plongé, et qu'il entraînait avec lui, me fait présumer que ce météore est un aérolithe qui se sera dégagé de ses vapeurs quand la résistance de l'air, en approchant de la surface de la terre, s'est opposée à leur mouvement de translation. Cet aérolithe n'a pas dû tomber loin de Caen, peut-être à Vénoix, à Bretteville-la-Pavée, à Carpiquet, villages situés à peu près dans la direction présumée qu'il a dû parcourir. La distance de Caen au lieu de la chute est plus ou moins grande, suivant le degré d'obliquité de la trajectoire, par rapport à la surface du sol; mais je n'ai aucune donnée sur cette obliquité. Il y a tout lieu de croire que des renseignements autres que ceux que je puis fournir viendront bientôt lever les incertitudes; car ce phénomène a dû frapper l'attention dans un grand nombre de points dans notre canton.

» Ma Lettre est écrite à la hâte, et le rapport qu'elle contient est informe; mais j'ai cru qu'il pourrait intéresser les hommes qui s'occupent de météorologie, et leur fournir quelque renseignement utile. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur les moutons de Caramanie, envoyés à la Société impériale d'acclimatation par* M. le Maréchal Vaillant; *par* M. **Texier**. (Extrait par l'auteur.)

« Le nom de Caramanli, donné à ces moutons, indique qu'ils sont originaires de Caramanie. Cette province centrale de l'Asie Mineure occupe le territoire de toute l'ancienne Cappadoce; elle se distingue par un caractère complet de déboisement : ce ne sont du nord au sud que de vastes steppes

parcourues en tous sens par les tribus de Turcomans nomades qui conduisent d'innombrables troupeaux.

» Les moutons de cette contrée sont remarquables par une particularité qu'on n'observe pas en Europe. Leur queue forme une énorme masse de graisse qui pèse jusqu'à 5 ou 6 kilogrammes. Cette race de moutons existe dans ce pays de temps immémorial, car elle est citée par Hérodote, liv. III, 113.

» La laine de ces moutons est assez grossière, elle ne sert que pour la fabrication des tapis et des gros vêtements.

» Les bergers donnent à leurs moutons une notable quantité de sel.

» L'auteur ne pense pas que l'acclimatation de cette race soit difficile, mais il faudrait qu'ils reçussent chaque jour une petite ration de sel. »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Mémoire sur l'ulcère simple de l'estomac; par* M. Cruveilhier.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie a pour objet une maladie de l'estomac généralement confondue dans la pratique avec le cancer de cet organe, quelquefois avec la gastralgie ou avec diverses formes de la gastrite chronique.

» Cette maladie, dont l'anatomie pathologique pouvait seule donner la détermination, je l'ai désignée sous le nom *d'ulcère simple* ou *d'ulcère chronique simple de l'estomac*, pour indiquer, d'une part, sa nature ou plutôt sa forme ulcéreuse et sa marche généralement chronique; d'une autre part, sa curabilité, sa bénignité, par opposition avec l'incurabilité, la malignité (on me pardonnera ce vieux et métaphorique langage) de l'ulcère cancéreux de l'estomac. Qu'il me soit permis de dire que c'est dans la Xe livraison de mon grand ouvrage d'*Anatomie pathologique*, avec planches, livraison qui a paru en 1830, que cette maladie a été pour la première fois décrite comme maladie spéciale et définitive, séparée du cancer de l'estomac, avec lequel elle avait été confondue jusqu'alors, que j'y ai ajouté de nouveaux faits et de nouvelles figures dans la XXe livraison. Et je suis heureux de dire qu'en 1839 M. le professeur Rokitanski, de Vienne, est venu enrichir la science de faits

nombreux et positifs sur cette maladie dans un excellent Mémoire, intitulé de l'*Ulcère perforant de l'estomac*.

» La description générale de l'ulcère simple de l'estomac, qui doit faire l'objet de cette lecture, comprendra : 1° *ses caractères anatomiques*, qui établissent son existence comme espèce morbide; 2° ses caractères de *physiologie pathologique* ou *caractères chroniques*, qui établissent la possibilité de reconnaître cette lésion au lit du malade; 3° *ses caractères thérapeutiques*, qui établissent non-seulement sa curabilité, mais encore sa tendance à la guérison sous l'influence de la soustraction.....

» Ire PARTIE. *Caractères anatomiques de l'ulcère simple de l'estomac*. — Anatomiquement considéré, l'ulcère simple de l'estomac consiste dans une perte de substance, ordinairement circulaire, à bords indurés, coupés à pic ou en talus, à fond grisâtre et également induré, de dimension variable depuis quelques millimètres jusqu'à plusieurs centimètres de diamètre.

» Presque toujours solitaire, l'ulcère simple de l'estomac occupe ordinairement soit la paroi postérieure, soit la petite courbure de cet organe. Il est en général plus rapproché de l'extrémité pylorique que de l'extrémité cardiaque.

» L'ulcère simple de l'estomac s'étend en surface; mais en même temps il creuse en profondeur, et lorsqu'il a triomphé de la résistance que la tunique fibreuse oppose à son envahissement, la tunique musculeuse d'abord, puis la tunique péritonéale, ne tardent pas à être usées par le travail ulcératif; d'où la perforation de l'estomac et la mort par épanchement dans le péritoine des gaz et des matières alimentaires, à moins que des adhérences salutaires ne préviennent les effets de la perforation.

» La série des faits m'a permis d'observer tous les degrés du travail ulcéreux perforateur, depuis une érosion folliculeuse jusqu'à la destruction de toute la tunique de l'estomac, qui est alors remplacée par les organes environnants, avec lesquels il a contracté des adhérences intimes. L'ulcère chronique simple de l'estomac ne présente qu'une similitude grossière avec l'ulcère cancéreux, avec lequel cependant il a presque toujours été confondu. La base qui le supporte n'offre aucun des attributs ni du cancer squirreux ni du cancer encéphaloïde. La meilleure preuve, d'ailleurs, que l'ulcère chronique simple n'est pas cancéreux, c'est sa *curabilité*. Cette curabilité, c'est encore l'anatomie pathologique qui l'a démontrée en nous faisant connaître les caractères des cicatrices de ces ulcères, cicatrices qui ont été souvent considérées comme appartenant au cancer squirreux.

» *Caractères des cicatrices des ulcères chroniques simples de l'estomac.* — Ces cicatrices sont toutes fibreuses et constituées par une couche plus ou moins épaisse de tissu fibreux de nouvelle forme. Jamais ces cicatrices ne présentent le moindre caractère du tissu des membranes muqueuses. La membrane muqueuse de l'estomac se termine abruptement à la circonférence de la perte de substance, sous la forme d'un bourrelet circulaire.

» La cicatrisation des pertes de substance de l'estomac, de même que celle de la peau, se fait par un double mécanisme : 1° par le rapprochement des bords de la solution de continuité ; 2° par la production de toutes pièces d'un tissu cicatriciel.

» Il n'est pas rare de voir l'ulcère simple de l'estomac, après avoir détruit successivement toutes les tuniques de l'estomac, franchir les limites de cet organe, dont la perte des substances est alors remplacée par les organes environnants, avec lesquels la surface péritonéale de l'estomac avait préalablement contracté les adhérences les plus intimes. Non-seulement les viscères qui avoisinent l'estomac réparent les brèches qu'il a subies par l'ulcération, mais encore, devenus partie constituante de cet organe, ils finissent par participer au travail d'ulcération.

» *De l'ulcération consécutive des cicatrices de l'ulcère simple de l'estomac.* — Au point de vue fort important sous lequel les cicatrices de l'estomac doivent être envisagées, c'est celui de la facilité avec laquelle elles deviennent le siége d'un travail ulcéreux consécutif, et alors reparaissent tous les symptômes morbides de l'ulcère simple ; de là ces récidives que j'ai vues se reproduire un an, deux ans, cinq ans, huit ans, et même davantage, après une guérison qui paraissait définitive, et si le traitement le plus sévère ne vient mettre un terme à ce travail d'ulcération, les malades peuvent succomber soit à la perforation de l'estomac, soit à une hémorragie.

» La *perforation,* l'*hémorragie,* voilà les deux grands accidents, les deux grands dangers auxquels expose l'ulcère simple de l'estomac, et ce double danger survit à la cicatrisation la plus parfaite de l'ulcère. L'une et l'autre peuvent se produire *primitivement,* c'est-à-dire pendant le travail primitif de l'ulcération, ou *consécutivement,* c'est-à-dire après la formation de la cicatrice.

» 1°. *De la perforation spontanée de l'estomac dans l'ulcère simple de cet organe.* — L'ulcère simple me paraît la cause la plus fréquente des perforations spontanées de l'estomac. En compulsant les principales observations qui ont été publiées sur ce sujet, il m'a été facile de reconnaître dans les détails de l'autopsie tous les caractères de l'ulcère simple aigu ou

chronique de l'estomac. Or les accidents rapidement mortels qui sont la suite de la perforation de l'estomac survenant brusquement, quelquefois immédiatement après l'ingestion d'aliments ou de boissons, la question d'empoisonnement a été soulevée un assez grand nombre de fois. Il n'est pas rare de voir la perforation survenir consécutivement, c'est-à-dire après la cicatrisation complète de l'estomac : je crois même pouvoir affirmer que les perforations consécutives de l'estomac sont beaucoup plus fréquentes que les perforations primitives. Je regarde, en outre, comme démontrée cette proposition que la perforation spontanée de l'estomac s'observe incomparablement plus souvent dans l'ulcère simple aigu ou chronique que dans l'ulcère cancéreux de l'estomac.

» 2° *De l'hémorragie dans l'ulcère simple de l'estomac.* — L'hémorragie de l'estomac, de même que sa perforation, est tantôt primitive, tantôt consécutive. On pourra diviser les gastrorragies en faibles, en moyennes et en foudroyantes. L'hémorragie faible est presque inévitable dans l'ulcère simple de l'estomac, jusqu'à la formation de la cicatrice. En examinant sous une couche d'eau limpide la surface de cet ulcère, on verra sur cette surface de petits vaisseaux érodés et coupés à pic, dont les uns sont obstrués par des caillots solides, dont les autres sont obstrués par des caillots mous, qui se détachent avec la plus grande facilité. C'est par ces derniers vaisseaux qu'ont lieu les hémorragies quotidiennes, dont le produit se mêlant aux aliments donne lieu soit à des selles noires, soit à des vomissements noirs, qui seront très-souvent le premier symptôme révélateur de la maladie.

» Mais il arrive quelquefois que l'ulcère simple, rencontrant pour ainsi dire sur son passage une grosse artère, l'entame, la perfore; et alors, si un caillot obstruant, d'une grande solidité, ne prévient pas l'issue du sang au dehors, il en résulte des vomissements aussi bien que des déjections sanglantes, plus ou moins considérables suivant le calibre du vaisseau, d'où la mort par hémorragie, et l'hémorragie peut-être foudroyante.

» La source la plus ordinaire des gastrorragies graves et surtout des gastrorragies foudroyantes, c'est la lésion de l'artère splénique. J'ai vu aussi une hémorragie mortelle produite par la perforation de l'artère coronaire stomachique.

» Tels sont les caractères anatomiques de l'ulcère simple de l'estomac.

» Pour compléter l'histoire de cette maladie, il me resterait encore à exposer : 1° les caractères de physiologie pathologique à l'aide desquels on peut la reconnaître au lit du malade; 2° les moyens thérapeutiques à l'aide desquels on peut la guérir. Ce sera, si l'Académie veut bien me le

permettre, l'objet d'une seconde lecture. Je termine cette première partie de mon travail par les conclusions suivantes :

Conclusions.

» 1°. Il existe une maladie de l'estomac qui est anatomiquement caractérisée par un ulcère simple de cet organe;

» 2°. Cette maladie ou plutôt cette lésion, qui me paraît assez fréquente, est essentiellement différente de l'ulcère cancéreux de l'estomac, avec lequel elle avait été confondue jusque dans ces derniers temps et avec lequel elle est encore tous les jours confondue dans la pratique;

» 3°. En opposition avec le cancer de l'estomac qui suit fatalement sa marche envahissante et destructive, et qui, dans l'état actuel de la science, est marqué au sceau de l'incurabilité la plus radicale, l'ulcère simple de l'estomac tend essentiellement à la guérison;

» 4°. L'ulcère simple de l'estomac est susceptible d'une cicatrisation parfaite, et cette cicatrisation se fait, non à l'aide d'une membrane muqueuse accidentelle, mais bien à l'aide de la production d'un tissu fibreux, très-résistant, très-dense, qui diffère essentiellement du cancer squirreux avec lequel il avait été confondu;

» 5°. Lorsque l'ulcère simple, après avoir détruit toutes les tuniques de l'estomac, a franchi les limites de cet organe, la perte des substances est réparée par les organes environnants que recouvre un tissu cicatriciel et qui finissent eux-mêmes quelquefois par participer au travail d'ulcération;

» 6°. La gravité de l'ulcère simple de l'estomac survit en quelque sorte à sa guérison, attendu que la cicatrice de cet ulcère est souvent le siége d'un travail d'ulcération consécutif qui renouvelle tous les accidents de la maladie;

» 7°. L'ulcère simple de l'estomac est une des causes les plus fréquentes des vomissements noirs et des déjections noires, est la cause plus ordinaire de la mort par gastrorragie avec ou sans hématémèse;

» 8°. L'ulcère simple de l'estomac est la cause la plus ordinaire de la mort par perforation spontanée de cet organe;

» 9°. Les deux grands accidents de l'ulcère simple de l'estomac, savoir l'hémorragie et la perforation, ont plus souvent lieu *consécutivement*, c'est-à-dire par l'ulcération de la cicatrice, que primitivement, c'est-à-dire pendant la formation de l'ulcère. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Recherches expérimentales sur la production d'une affection convulsive, épileptiforme, à la suite de lésions de la moelle épinière; par* **M. Brown-Séquard.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« J'ai trouvé, en 1850, que certaines lésions de la moelle épinière, sur des mammifères, sont suivies, au bout de quelques semaines, d'une affection convulsive, épileptiforme. Depuis cette époque, j'ai fait un très-grand nombre d'expériences à ce sujet, et je vais exposer sommairement ici les principaux résultats que j'ai obtenus.

» I. J'ai trouvé que toutes les lésions que je vais énumérer peuvent produire cette affection convulsive : 1° section transversale complète ou presque complète d'une moitié latérale de la moelle épinière; 2° section transversale simultanée des cordons postérieurs, des cornes grises postérieures et d'une partie des cordons latéraux ; 3° section transversale des cordons postérieurs seuls; 4° section transversale des cordons latéraux; 5° section transversale des cordons antérieurs; 6° section transversale de la moelle épinière tout entière dans les régions dorsale ou lombaire; 7° piqûre de la moelle épinière. De toutes ces lésions, celles qui ont le plus d'efficacité pour produire l'affection convulsive que j'ai étudiée, sont la première et la seconde. La première surtout, à savoir la section d'une moitié latérale de la moelle, produit constamment cette maladie chez les animaux qui survivent plus de trois ou quatre semaines à l'opération. L'intensité et la fréquence des accès convulsifs, après cette lésion, sont beaucoup plus grandes qu'après toute autre lésion de la moelle épinière.

» II. De toute la partie de la moelle étendue entre son extrémité caudale et le milieu de la région dorsale, c'est la portion comprise entre la septième ou la huitième vertèbre dorsale et la troisième lombaire, dont les lésions produisent le plus souvent cette maladie convulsive. En arrière de cette portion de la moelle, les lésions paraissent être de moins en moins capables de produire cette affection à mesure qu'elles sont faites plus près de l'extrémité caudale de ce centre nerveux.

» III. L'époque d'apparition de cette affection se trouve presque toujours dans la troisième semaine après l'opération. Dans quelques cas, j'ai vu le premier accès survenir vers la fin de la première semaine.

» IV. Les parties du corps où se montrent les convulsions, varient suivant le siége de la lésion. Lorsque celle-ci se trouve au niveau des dernières ver-

tèbres dorsales ou des premières lombaires, et qu'elle consiste dans la section d'une moitié latérale de la moelle, les convulsions ont lieu dans toutes les parties du corps, à l'exception du membre postérieur du côté où la section a été faite. Si la lésion consiste dans la section des deux cordons postérieurs, les convulsions ont lieu partout. Si la lésion consiste dans la section, soit des cordons antérieurs, soit des cordons latéraux, soit de la totalité de la moelle, les convulsions n'ont lieu, en général, que dans les parties non paralysées. Cependant quelquefois les parties paralysées se convulsent aussi, mais c'est un spasme tonique qui s'y montre et non des convulsions cloniques comme dans les parties non paralysées.

» V. Les convulsions ont lieu quelquefois sans excitation extérieure; mais on peut, en général, les provoquer très-aisément par certaines excitations. De toutes les parties du corps, il n'en est qu'une qui, lorsqu'on l'irrite, occasionne un accès. Cette partie consiste seulement dans un des côtés de la face, dans les cas où la lésion n'existe que sur une moitié latérale de la moelle. Quand la lésion existe sur les deux moitiés latérales de cet organe, l'irritation des deux moitiés de la face peut causer un accès. Il est très-remarquable que quand la lésion est à droite sur la moelle, ce ne soit que la moitié droite de la face qui puisse, par suite d'une irritation, causer des convulsions, et que quand c'est la moitié gauche de la moelle, ce ne soit que la moitié gauche de la face qui ait cette puissance. Le degré d'irritation nécessaire pour causer un accès varie beaucoup : quelquefois il suffit de souffler sur la face ou de la toucher aussi légèrement que possible; d'autres fois, il faut ou pincer très-fortement, ou brûler, ou galvaniser la face.

» VI. En général, on peut produire l'accès par un autre moyen : il suffit d'empêcher l'animal de respirer pendant un temps très-court. Chez un animal à l'état de santé, une asphyxie soudaine et complète produit des convulsions au bout d'une minute et demie ou de deux minutes. Chez un animal atteint de l'affection convulsive dont je m'occupe, l'asphyxie produit l'accès au bout de dix à trente secondes, et il dure assez longtemps, dès qu'il a commencé, bien qu'on permette à l'animal de respirer, tandis que chez un animal non malade, les convulsions cessent presque aussitôt quand on lui permet de respirer.

» VII. Les premiers accès que l'on produit après une lésion de la moelle épinière, consistent seulement dans des convulsions des muscles de la face et du globe oculaire. Quelques jours après ces premiers accès, les muscles du larynx, du col et du thorax se convulsent aussi, et enfin les muscles des membres et du tronc participent aux convulsions. Un des pre-

miers phénomènes d'un accès complet consiste dans le spasme de la glotte ou des muscles inspirateurs.

» VIII. Cette affection convulsive ressemble beaucoup à l'épilepsie. On pourrait croire cependant qu'elle en diffère en ceci que pendant l'accès, si l'on pince l'animal, il crie quelquefois. S'il était démontré que le cri est une preuve que l'animal n'a pas perdu connaissance, cette affection convulsive différerait de l'épilepsie, puisque la perte de connaissance est un caractère essentiel de cette dernière maladie. Mais les cris, ainsi que je l'ai montré dans un Mémoire lu à l'Académie en 1849 (*Comptes rendus*, t. XXIX, p. 672), peuvent ne pas être des signes de douleur et n'être que des phénomènes réflexes.

» Si ce n'est pas de l'épilepsie véritable que je produis en lésant la moelle épinière, c'est au moins une affection épileptiforme appartenant au groupe des affections convulsives dans lesquelles l'accès peut avoir sa cause à l'extérieur, telles que celles dans lesquelles il existe une *aura*, ou dans lesquelles la lésion d'un nerf, due à une tumeur ou à toute autre cause, produit l'épilepsie ou des convulsions épileptiformes. En effet, l'irritation du nerf trijumeau sur les animaux chez lesquels j'ai lésé la moelle produit l'accès, comme chez les enfants l'irritation des nerfs dentaires.

» IX. Nombre d'auteurs, parmi lesquels surtout Esquirol, Portal, M. Calmeil, MM. Bouchet et Cazauvielh, ont signalé la coexistence assez fréquente de l'épilepsie et d'altérations de la moelle épinière. Georget et d'autres pathologistes n'ont voulu voir dans ce cas que de simples coïncidences. Les faits que j'ai observés sur les animaux, en démontrant directement que des altérations de la moelle peuvent être la cause première d'une affection épileptiforme, rendent extrêmement probable que l'épilepsie, dans nombre des cas mentionnés par les auteurs que j'ai cités, dépendait de l'altération de la moelle que l'autopsie a fait voir.

» X. J'ai constaté que le nombre des accès augmentait considérablement chez les animaux que j'enfermais dans un étroit espace et auxquels je donnais beaucoup de nourriture. Dans ces conditions, quelques-uns avaient spontanément 30, 40 ou 50 accès par jour. Les mêmes animaux, soumis à un régime tout à fait opposé et laissés libres dans une vaste chambre, ne paraissaient plus, après quelques semaines, capables d'avoir des accès spontanés, et il était difficile de leur en donner. Il m'a semblé que ce traitement par la diète a suffi quelquefois pour les guérir.

» XI. A l'autopsie des animaux atteints de cette affection convulsive, j'ai trouvé, outre la lésion que j'avais faite à la moelle épinière, un état de

congestion de la base de l'encéphale et du ganglion de Gasser, des deux côtés quand la lésion existait sur les deux côtés de la moelle épinière, et seulement du côté de la lésion quand elle n'existait que sur une moitié latérale de la moelle.

Conclusions.

» Des faits rapportés dans ce Mémoire, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Des lésions variées de la moelle épinière peuvent produire, chez les mammifères, une affection convulsive, ayant beaucoup d'analogie avec l'épilepsie. Il semble, en conséquence, que chez l'homme ce n'est pas seulement par une simple coïncidence qu'on a rencontré des altérations de la moelle épinière chez des épileptiques;

» 2°. Des lésions de la moelle épinière peuvent produire un changement tel dans la vitalité du nerf trijumeau ou de la partie de l'encéphale où ce nerf aboutit, que l'excitation des ramifications de ce nerf à la face occasionne des convulsions. De plus, la moitié droite de la moelle épinière a cette influence sur le nerf trijumeau ou l'encéphale du côté droit, et la moitié gauche de la moelle sur l'une ou l'autre de ces parties du côté gauche. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire de *M. Onésime Simon,* demeurant à Port-Louis (île Maurice), sur le traitement du *choléra* au moyen d'un remède de son invention.

Ce Mémoire, avec les pièces justificatives manuscrites et imprimées dont il est accompagné, est renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale du concours pour le prix du legs Bréant.

L'Académie renvoie à la même Commission un Mémoire, écrit en italien, de *M. Beretti,* pharmacien à Rome, concernant les résultats de ses recherches analytiques sur le sang de personnes mortes du choléra.

Et une Note de *M. Delfraysse* sur le traitement du choléra épidémique.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Études chimiques du Champignon comestible, suivies d'observations sur sa valeur nutritive; par* **M. Jules Lefort.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Payen, Decaisne, Peligot.)

« A l'époque où les chimistes se livraient avec le plus d'ardeur à l'examen des végétaux, Braconnot entreprit de faire connaître la composition de plusieurs espèces de Champignons. Ce travail, dans lequel on retrouve à chaque pas l'esprit d'investigation qui distinguait ce regrettable savant, comprend l'analyse de l'*Agaricus volvaceus*, de l'*A. piperatus*, de l'*A. cantharellus*, de l'*Hydnum rependum*, de l'*H. hybridum* et du *Boletus viscidus*. Peu de temps après, Vauquelin indiqua la composition de l'*Agaricus bulbosus*, de l'*A. theogalus*, de l'*A. muscarius* et enfin de l'*A. campestris*.

» Lorsqu'on compare les résultats obtenus par ces deux savants, on y trouve des différences si peu sensibles, que l'on est tenté de croire que toutes ces variétés possèdent les mêmes principes constituants.

» Nous donnons seulement ici la composition de l'*Agaricus campestris*, comme se rapportant tout à fait au sujet que nous traitons, et telle que Vauque l'a trouvée :

Adipocire.	Osmazome.
Huile ou graisse.	Substance animale insoluble dans l'eau.
Albumine.	Fungine ou partie fibreuse.
Matière sucrée.	Acétate de potasse.

» Ainsi que le montre l'analyse de Vauquelin, le Champignon comestible ne contiendrait pas moins de quatre principes gras, dont trois d'origine animale, et auxquels il faudrait attribuer la propriété nutritive qu'on lui connaît.

» Il est assez digne de remarque que, depuis Braconnot et Vauquelin, on n'ait entrepris aucun travail suivi, non-seulement sur les Champignons alimentaires, mais encore sur ceux qui sont reconnus nuisibles à la santé.

» Mettant à profit, d'une part, la facilité de se procurer à Paris le Champignon comestible ou de couche (*Agaricus edulis*), et, d'une autre part, les documents laissés par nos devanciers, nous avons pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de recommencer l'analyse de ce Cryptogame, d'y rechercher la nature des substances auxquelles il doit sa propriété nutritive, la répartition dans ses différentes parties des principes qui le constituent, et enfin sa

valeur comme aliment. C'est le résultat de ce travail que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie.

» D'après nos recherches, le Champignon de couche contient :

De l'eau.
De la cellulose.
De la mannite.
De l'albumine végétale.
Du sucre fermentescible.
Une matière grasse azotée.
Des acides fumarique, citrique et malique.
Une matière colorante.
Un principe aromatique.
De la silice.
De l'alumine.
De la potasse.
De la soude.
De la chaux.
De la magnésie.
De l'oxyde de fer.
Du chlore.
Des acides sulfurique et phosphorique.

» Nous indiquons, dans notre Mémoire, toutes les expériences que nous avons faites pour isoler et reconnaître chacune de ces substances.

» Contrairement à ce qui a été avancé par Vauquelin, le Champignon de couche, d'après nos recherches, ne contient pas de matière animale proprement dite.

» On n'ignore pas que, pour les anciens chimistes, toute substance végétale qui dégageait en brûlant une odeur de viande grillée et des principes azotés, entre autres du carbonate d'ammoniaque, et enfin qui répandait une odeur putride lorsqu'on l'abandonnait à elle-même, était supposée contenir un principe d'origine animale.

» De toutes les substance que nous avons pu reconnaître dans le Champignon de couche, une seule, plus ou moins privée de ses principes colorant et aromatique, se comporte de la sorte, c'est l'albumine végétale ; or on sait maintenant que cette dernière possède à peu près tous les caractères de l'albumine animale.

» La matière grasse azotée du Champignon comestible, que Vauquelin ne considère pas comme d'origine animale, joue un grand rôle dans les réactions que l'on fait subir à ce végétal. C'est elle qui avec une petite quantité de mannite a produit la substance à laquelle Vauquelin a donné le nom de *adipocire*. Nous en dirons autant de l'osmazome, signalée par ce chimiste et qui nous a paru être un mélange de mannite, de principe colorant et de matière grasse azotée, décomposée pendant l'évaporation des liqueurs.

» Cette matière grasse se présente, dans son état de pureté, sous la forme d'une matière butyreuse, fusible à 35 degrés, d'odeur désagréable et non

saponifiable par les alcalis. Elle est composée de :

Carbone	56,62
Hydrogène	10,84
Oxygène	31,95
Azote	0,59
	100,00

» § II. Considérés au point de vue nutritif, les Champignons comestibles en général constituent, pour beaucoup d'habitants de la France, un aliment assez avantageux. A Paris, ils forment une branche de commerce assez étendue; ainsi, d'après des documents certains qui nous ont été communiqués, avec une extrême bienveillance, par M. Husson, chef de division à la Préfecture de la Seine, il en a été consommé dans cette ville, pendant chaque jour de l'année 1853 (dernier relevé), 5235 maniveaux. Chaque maniveau se compose de 6 à 12 individus, et s'est vendu en moyenne 18 centimes, ce qui représente une valeur de 1000 francs à peu près.

» Il y a quelques années, MM. Schlossberger et Dopping, désirant se rendre compte de la valeur nutritive de ces végétaux, dosèrent l'azote de quelques espèces les plus alimentaires. Voici les résultats qu'ils ont obtenus pour 100 parties de Champignons desséchés à 100 degrés :

	Azote.
Agaric délicieux	4,68
Agaric comestible	7,26
Russule	4,25
Chanterelle	3,22
Ceps noir	4,70

» Partant de ces données, ces chimistes émirent l'opinion que les Champignons constituaient un aliment par excellence et supérieur aux haricots, qui ne contiennent que 3 à 5 pour 100 d'azote.

» Nous devons dire tout de suite qu'il y a, entre les résultats de MM. Schlossberger et les nôtres, des différences tellement sensibles, que nous avons dû recommencer plusieurs fois nos analyses; mais toujours nos dosages ont été identiques.

» Un Champignon de couche, entier, dans un parfait état de maturité, desséché à 110 degrés, réduit en poudre et enfin analysé lorsqu'il ne perdait plus d'eau, nous a donné, dans trois expériences, 2,83, 2,91 et 2,90 pour 100 d'azote.

» Le chapeau et le pédoncule possèdent, comme on sait, au goût et à

l'odorat des différences assez tranchées; aussi beaucoup d'habitants ne mangent-ils que le premier, comme étant plus tendre et plus aromatique.

» Nous avons voulu nous assurer si le goût était un bon guide dans cette circonstance et si l'azote se trouvait également réparti dans toutes les parties du végétal. Pour cela, nous avons analysé séparément le chapeau, le pédoncule et les spores adhérents à l'hyménium, desséchés à 110 degrés.

» Nous avons obtenu les résultats suivants :

Chapeau.	Pédoncule.	Spores et hyménium.
3,51	0,34	2,10

pour 100 d'azote.

» Le chapeau, muni de ses organes reproducteurs, est donc la partie la plus nutritive du Champignon.

» Les principes nutritifs sont dus tout à la fois à l'albumine végétale et à la matière grasse qu'il contient.

» En résumé, quoique l'eau et la cellulose forment les parties prédominantes dans le Champignon, par les principes azotés et par le sucre et la mannite qu'il renferme, il forme encore un aliment plastique et réparateur très-avantageux. Cependant nous le croyons inférieur à beaucoup d'autres végétaux féculents, qui peut-être moins riches en azote sont plus facilement assimilables, et surtout aux haricots auxquels on le compare. Sous le rapport de l'azote seulement, il vient se ranger entre le pain brun et les pois. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tableau des tremblements de terre qui ont eu lieu dans l'Empire Ottoman en* 1855; *par* M. P. VERROLLOT.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, C. Prevost.)

« *Constantinople,* 24 *janvier,* 4h 50m du matin, plusieurs oscillations horizontales de l'est à l'ouest avec tremblement du sol, comme si une charrette pesamment chargée passait dans la rue.

» *Samos,* 18 *février,* de minuit à 5 heures du matin, tremblement de terre remarquable, non par la violence des secousses, mais par leur durée et leur régularité.

» *Baghla Agatch,* village à huit heures de Macri (partie sud-ouest de l'Anatolie), 21 *février,* jour, les habitants furent effrayés par un bruit souterrain assez fort, lequel fut suivi d'une secousse verticale, mais peu intense et de courte durée.

» *Macri,* sur la côte sud-ouest de l'Anatolie, en face l'île de Rhodes, 22 *février,* 5 heures du soir, on ressentit deux fortes secousses, mais sans accidents.

» 28 *février,* 3 heures du soir, violent tremblement de terre. Il fut ressenti sur une vaste surface comprenant Smyrne et Andrinople ou plus de trois degrés de latitude. Suivant les rapports qui me sont parvenus, la plus forte secousse aurait eu lieu : à *Smyrne,* à $2^h 50^m$; à *Brousse,* à $2^h 57^m$, où sa durée fut estimée 50 à 60 secondes; à *Gallipoli,* à $2^h 35^m$; à *Constantinople,* à 3 heures; sa durée y fut estimée généralement de 40 à 50 secondes, mais elle ne paraît avoir été en réalité que de 13 à 17 secondes; à *Loulé-Bourgas,* à 3 heures et quelques minutes; sa durée fut estimée de 30 secondes; à *Andrinople,* à $2^h 46^m$. (J'ai appris qu'à Tokat on n'avait rien ressenti.) On s'accorde généralement à dire que la direction des oscillations fut du sud-ouest au nord-est.

» *Brousse* paraît être le point central de cette violente secousse. Cette ville et ses environs sont du moins les lieux qui en ont éprouvé le plus de mal. Au moment où la secousse eut lieu, on entendit un bruit souterrain et l'on crut sentir dans l'air une odeur qu'on caractérise comme celle du soufre et du fer brûlé. L'ébranlement du sol commença par un mouvement oscillatoire de l'est à l'ouest, auquel succéda bientôt une série de trente à quarante violents soubresauts; puis il se termina par une nouvelle oscillation plus sensible encore que la première. Les secousses verticales furent tellement fortes, que des personnes ont été lancées en l'air et renversées. Des mosquées, des khans, un grand nombre de maisons s'écroulèrent avec fracas; presque toutes les sources thermales et non thermales tarirent et ne reparurent que six à huit jours plus tard. Le sol fut crevassé en plusieurs endroits. Pendant vingt-quatre heures, le terrain oscilla comme le pont d'un navire, et des détonations souterraines se faisaient entendre de quart d'heure en quart d'heure. A *Smyrne,* la secousse parut très-longue, dans la direction nord et sud; mais elle ne produisit aucun accident sérieux. Aux *Dardanelles,* on n'eut à regretter que la perte des dépôts de poteries qu'on y fabrique, et qui furent brisées par le choc. A *Gallipoli,* la commotion fut beaucoup plus forte, car trois minarets s'écroulèrent en partie, et presque toutes les maisons éprouvèrent des dommages. A *Constantinople,* la plus forte secousse fut presque verticale et composée de violents soubresauts qui, comme à Brousse, furent précédés et suivis d'une secousse plus faible et horizontale, dans la direction du sud-ouest au nord-est, suivant les uns, mais qui m'a paru plutôt dans le sens de l'est à l'ouest. Immédia-

tement avant la commotion, on entendit un mugissement souterrain. Toutefois on n'eut à déplorer aucun accident grave. A *Andrinople*, on ne signala non plus rien de bien fâcheux.

» Dans tous ces lieux on ressentit d'autres secousses moins fortes pendant les jours suivants (1). Je vais noter toutes celles qui sont parvenues à ma connaissance :

» *Constantinople*, 28 *février*, $3^h\ 35^m$ du soir, une petite secousse; $3^h\ 55^m$ du soir, une secousse forte mais très-brève; $6^h\ 30^m$ du soir, une secousse faible et courte; $11^h\ 45^m$ du soir, une secousse un peu plus forte. 1er *mars*, 1 heure du matin, une secousse faible; 4 heures du matin, une secousse un peu plus forte; 8 heures du matin, une secousse faible; $11^h\ 45^m$ du matin, une secousse faible; $4^h\ 55^m$ du soir, une secousse plus forte, durée de 3 à 4 secondes; $7^h\ 15^m$ du soir, une secousse très-faible.

» Pendant ces mêmes jours on sentit plusieurs secousses aux Dardanelles et à Gallipoli. A Brousse, elles furent fortes et fréquentes.

» *Constantinople*, 2, 17, 24, 26, 27, 28 *mars*, secousses faibles; une un peu plus forte le 31.

» *Gallipoli*, 17 *mars*, une secousse modérée.

» A *Brousse*, il y eut chaque jour (du 28 février au 31 mars) cinq à six secousses plus ou moins fortes, la plupart verticales, les autres horizontales dans le sens du sud-ouest au nord-est. Du 1er au 4 *avril*, on n'y ressentit aucune secousse.

» *Rhodes*, 6 *avril*, 1 heure du matin, on y sentit une première secousse assez forte qui dura près de 6 secondes; puis une deuxième plus faible : leur direction était de l'est à l'ouest.

» *Philippopoli*, 3 *avril*, il y eut plusieurs secousses assez fortes.

» *Brousse*, 5 *avril*, une secousse assez forte, mais sans accidents. Le 6, 7, 8, 9 et 10 avril, secousses faibles.

» 11 *avril*, $7^h\ 40^m$ du soir. Ce jour fut signalé par une violente secousse qui fut sentie sur tout le littoral de l'Archipel et dans les mêmes lieux que le tremblement de terre du 28 février.

» A *Brousse*, la secousse fut verticale et dura environ 25 secondes (dit-on). Elle fut précédée d'un bruit souterrain. Certaines personnes estiment qu'elle fut trois fois plus forte que celle du 28 février. Aussi des maisons en bois, qui avaient résisté à la première secousse, ont été en partie renversées

---

(1) Ainsi, à Constantinople, pour peu qu'on y fît attention, on sentait le sol trembler presque constamment sous les pieds, pendant près de huit jours.

par celle-ci. Pas une mosquée, pas un minaret, pas un édifice en pierres ne resta debout. Les secousses se succédaient avec une telle rapidité, qu'en moins de 15 heures on en compta environ cent cinquante, dont quelques-unes étaient assez fortes pour renverser des murs. Les sources qui alimentent la ville tarirent comme la première fois pendant plusieurs jours; mais les sources d'eaux thermales, tant sulfureuses que ferrugineuses, éprouvèrent au contraire une augmentation de volume. De nouvelles sources chaudes surgirent même à côté des anciennes et continuèrent jusqu'à la fin du mois, époque à laquelle elles disparurent.

» A *Smyrne,* la secousse fut trouvée très-longue et précédée d'un bruit souterrain. Sa direction était de l'est à l'ouest avec tendance du sud-ouest au nord-est. A *Nasildi* (province d'Aïdin), on ressentit six ou sept secousses en quelques heures. A *Métélin,* la secousse fut suivie d'un coup de vent du sud. A *Andrinople,* la secousse a été très-forte et suivie également d'un coup de vent. D'autres secousses se sont ensuite succédé de loin en loin. A *Constantinople,* la secousse fut violente, mais certainement moins intense que celle du 28 février. Elle fut surtout moins longue, car sa durée a été de moins de 8 secondes. Cette violente commotion fut suivie d'autres beaucoup plus faibles dans la même soirée; savoir : à $7^h 50^m$, $8^h 30^m$ et 10 heures.

» *Constantinople, 12 avril,* 1 heure du matin, une secousse faible.

» *Constantinople,* 13 *avril,* deux secousses à $8^h 20^m$, et secousses assez faibles le 10, le 19, le 22 et le 23 à 10 heures du soir.

» *Brousse,* 17 *avril,* forte secousse verticale, suivie d'autres qui se succédèrent d'heure en heure. Le 18, deux fortes secousses horizontales. Le 19, une forte secousse horizontale. Le 20, dans la nuit, une forte secousse horizontale. $11^h 20^m$ du matin, quatre fortes secousses horizontales. Le 22 avril, deux faibles secousses. Le 22 avril, $5^h 20^m$ du matin, une très-faible secousse. A $8^h 50^m$ du matin, bruit souterrain, sans secousse. Rien le 24 et 25, mais le 26, une forte secousse. Le 28 il y avait eu, de grand matin, un léger balancement du sol. A $8^h 20^m$, les chiens aboient, et presque aussitôt on entend un bruit souterrain qui est suivi d'une secousse horizontale, laquelle dura près de 20 secondes et fut assez forte pour renverser des murailles. Le 29, une forte secousse. Depuis lors jusqu'au 13 mai il y eut chaque jour plusieurs secousses et des bruits souterrains.

» On a observé, à Brousse, que les secousses avaient lieu plus fréquemment la nuit que le jour, et fréquemment par un vent du sud. Après une forte secousse, la terre conservait pendant quelque temps une trépida-

tion comparable à celle qu'on éprouve sur le pont d'un bateau à vapeur. Presque toujours les secousses étaient précédées ou accompagnées de bruits souterrains; mais souvent aussi, quoique le sol n'éprouvât aucun ébranlement, on entendait, principalement du côté du mont Olympe, des mugissements, des sifflements et de sourdes détonations semblables aux décharges lointaines d'une batterie d'artillerie.

» Quant aux dégâts matériels produits par tant de chocs violents, ils sont immenses dans la seule ville de Brousse. Sans compter toutes les mosquées et leurs cent soixante minarets qui se sont écroulés, sans compter les khans et le grand nombre de maisons jetés à terre, deux fois l'incendie a éclaté, une première fois après la secousse du 28 février, une seconde fois après celle du 11 avril, et il a dévoré près de quinze cents maisons. Sur une population de soixante-dix mille habitants, treize cents environ ont trouvé la mort sous les ruines de leurs maisons.

» Ces terribles effets se sont fait sentir presque exclusivement dans les districts voisins de l'Olympe. De nombreux villages ont été détruits de fond en comble, surtout ceux qui se trouvaient dans la direction du sud-ouest au nord-est. La violente secousse du 28 février paraît avoir produit le plus de désastres dans l'espace compris entre Brousse et Mouhalitch. Celle du 11 avril aurait été plus sentie dans la contrée au nord de Brousse. Un fait digne de remarque, c'est que certains villages ont particulièrement souffert, tandis que d'autres, très-voisins, n'ont éprouvé aucun dommage; comme si les commotions souterraines avaient eu lieu dans des foyers circonscrits ne communiquant entre eux que par des canaux très-étroits. — Ainsi, on cite le village de *Tépéïdjik*, situé à 7800 mètres environ au nord-nord-est de Brousse, qui fut complétement détruit, tandis que celui de *Démir-tach*, à 1300 mètres au nord-nord-ouest du précédent, et celui de *Kélécèr*, qui en est à 2600 mètres au nord-est, n'ont rien éprouvé de fâcheux.

» *Brousse*, 16 *mai*, $8^h 15^m$ du matin, une secousse assez forte, sans accident. Depuis ce jour, des secousses ont continué à se faire sentir de temps en temps, mais avec une intensité décroissante.

» *Salonique*, 13 *juin*, une secousse horizontale de l'est à l'ouest. Le 3 *juillet*, 6 heures du matin, une faible oscillation de l'est a l'ouest.

» *Brousse*, 28 *juillet*, plusieurs secousses horizontales, peu intenses, vers 11 heures du matin et 2 heures du soir. A $4^h 30^m$ du soir, plusieurs secousses verticales.

» *Brousse*, 20 *août*, $2^h 30^m$ du soir, après plusieurs jours de tran-

quillité, on sentit trois secousses horizontales du sud-ouest au nord-est, assez fortes pour renverser des pans de murailles. Secousses le 21 et le 27, cette dernière assez forte.

» *Constantinople,* 20 et 21 *août,* faibles secousses horizontales de l'est à l'ouest, qui durèrent moins d'une seconde.

» *Salonique,* 28 *août,* secousse horizontale assez forte, sans accident. Le 29 une secousse faible.

» *Rhodes,* 30 *août,* deux oscillations nord et sud.

» *Métélin,* 9 *septembre,* secousse horizontale assez forte, mais sans causer d'accident.

» *Salonique,* 21 *septembre,* matinée, une secousse assez forte.

» *Brousse,* 9 *octobre,* 2 heures du matin, une forte secousse. On y ressent toujours de temps en temps, surtout lorsque le vent du sud souffle, des secousses plus ou moins fortes et on y entend des bruits souterrains. Les habitants n'osent pas encore rentrer en ville; ils habitent sous des tentes ou dans des maisons de campagne.

» *Smyrne,* 18 *novembre,* une forte secousse horizontale du sud au nord, avec bruit souterrain.

» *Smyrne,* 19 *novembre,* deux secousses faibles.

» *Brousse,* 14 *décembre,* $9^h 30^m$ du soir, une secousse brève, mais assez forte pour alarmer de nouveau la population dont la plus grande partie était rentrée en ville : mais il n'y eut point d'accidents.

» *Constantinople,* 14 *décembre,* $9^h 30^m$ du soir, j'ai senti deux oscillations du sud au nord très-courtes, de force moyenne, avec craquement de boiseries. Je n'ai entendu aucun bruit souterrain.

» *Brousse,* 15 *décembre,* secousse plus faible que celle du 14.

» *Brousse,* 16 *décembre,* même secousse.

Résumé.

» Les tremblements de terre notés dans ce tableau ont eu lieu depuis le 24 janvier jusqu'au 16 décembre 1855 dans les quinze lieux suivants compris entre Philippopoli et Rhodes :

Constantinople........	30 secousses.
Brousse..............	25
Salonique...........	5
Smyrne.............	4
Rhodes.............	2
Gallipoli...........	2
Andrinople..........	2
Macri..............	1
Baghla-aghatch.......	1 secousse.
Samos..............	1
Métélin............	1
Nasildi.............	1
Dardanelles..........	1
Loulé-bourgas.......	1
Philippopoli.........	1

» Sur cinquante-huit secousses dont l'heure est indiquée,

10	ont eu lieu de 6 heures du matin à midi....	22 le jour.	
12	» midi à 6 heures du soir......		
19	» 6 heures du soir à minuit...	36 la nuit.	
17	» minuit à 6 heures du matin..		

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique approuve le choix du jour indiqué par l'Académie pour sa séance annuelle; en conséquence, cette séance aura lieu lundi prochain 28 janvier.

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à lui présenter deux candidats pour la place vacante au Bureau des Longitudes, par suite du décès de *M. Beautemps-Beaupré*.

Une Commission, formée par la réunion des Sections de Géométrie, d'Astronomie, de Géographie et de Navigation, s'occupera de la préparation d'une liste de candidats pour la présentation demandée.

M. le Ministre de la Guerre annonce qu'il a maintenu *MM. Poncelet* et *Le Verrier* comme Membres du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique, au titre de l'Académie des Sciences.

« M. Poncelet présente, au nom de l'auteur, *M. William Fairbairn*, Correspondant de l'Académie des Sciences, un ouvrage en anglais publié récemment, à Londres, sous le titre : *Renseignements usuels pour les ingénieurs, etc.*, et qui contient une série de recherches expérimentales ou théoriques, très-importantes, sur la construction, la consommation de combustible et l'explosion des chaudières; sur l'utilité de la création d'écoles où les connaissances pratiques seraient alliées aux notions et aux théories scientifiques; sur les constructions métalliques appliquées principalement aux navires; enfin sur les lois de la formation et de la constitution de la vapeur d'eau à différentes pressions et températures; plus spécialement sur la nouvelle théorie de la chaleur, envisagée au point de vue de l'établissement des chaudières de machines à vapeur. Cet ouvrage est en outre suivi, sous forme d'*Appendices*, d'une série d'articles, de notes relatives à la résistance de la fonte et du fer diversement constitués ou assemblés, notamment dans les chaudières et les bouilleurs des locomotives, etc. Tous ces articles et les chapitres du texte qui s'y rapportent, doivent être considérés

comme le résumé, le résultat des longues recherches expérimentales, entreprises, à diverses époques, par le célèbre et infatigable auteur de ce très-utile ouvrage. »

« GÉOLOGIE. — **M. Élie de Beaumont** met sous les yeux de l'Académie, de la part de *M. de Dechen*, président du conseil des mines de Bonn (Prusse Rhénane), les deux premières feuilles de la *Carte géologique de la province Rhénane et de la province de Westphalie*. Ces deux feuilles sont les sections de *Wesel* et de *Dortmund* de la carte topographique au $\frac{1}{80000}$, publiée par le gouvernement prussien, que M. de Dechen a coloriées géologiquement. Elles font partie de la grande carte géologique que les géologues ont admirée l'été dernier dans l'annexe du Palais de l'Industrie, et dont les autres parties vont être publiées successivement.

» Les couleurs géologiques sont appliquées par impression avec le plus grand soin. Des lettres placées dans les soixante et onze compartiments de la légende et reproduites dans les diverses parties de la carte permettent à l'œil de reporter partout sans hésitation les indications de la légende, sans être arrêté par les ressemblances qu'il est impossible d'éviter entre les différents termes d'une si nombreuse série de teintes.

» Voici, avec les lettres désignatives de chaque couleur, la traduction des explications qui les accompagnent. Leur réunion présente un tableau complet de la classification adoptée par M. de Dechen pour les terrains si variés qui forment le sol de la province Rhénane et de la province de Westphalie, depuis Sarrebruck et le bassin de Mayence jusqu'à la Porta-Westphalica, en comprenant la région des volcans éteints des bords du Rhin.

Alluvium	*a*	Cailloux roulés, sable, limon (*Lehm*) dans les vallées des rivières.	
	a^1	Tourbe et minerais de fer des gazons (*Rasen-eisenstein*).	
	a^2	Tuf calcaire.	
	a^3	Marne coquillière.	
Diluvium	*b*	Cailloux roulés, sable, limon (*Lehm, Loes*) (d'une étendue considérable).	
	*	Limite de la dispersion des blocs erratiques du nord.	
Terrain miocène du groupe tertiaire.	*c*	Sable coquillier de Crefeld, sable de Grafenberg.	
	c^1	Argile de Ratingen.	
	c^2	Lignites du Rhin et du Westerwald, sable, argile et grès.	
	c^3	Calcaire à cérithes	Dans le bassin de Mayence
	c^4	Argile et marne bleues inférieures	Dans le bassin de Mayence
	c^5	Sable marin et conglomérat ostrifère.	Dans le bassin de Mayence

Groupe crétacé	d	Craie tuffeau de Maestricht.	
	d^1	Roches sableuses de l'âge de la craie blanche....................	Sénonien de M. d'Orbigny.
	d^2	Roches calcareo-argileuses de l'âge de la craie blanche....................	Sénonien de M. d'Orbigny.
	d^3	Sable d'Aix-la-Chapelle (sable de l'Achenerwald et du Lousberg)......	Sénonien de M. d'Orbigny.
	d^4	Calcaire blanc de Groes, près Ahaus (*Pläner* supérieur)............	Turonien de M. d'Orbigny.
	d^5	*Pläner* avec couches subordonnées de grès vert....................	Turonien de M. d'Orbigny.
	d^6	*Tourtia* (grès vert d'Essen) *Flammenmergel*.	Turonien de M. d'Orbigny.
	d^7	*Gault*.	Turonien de M. d'Orbigny.
	d^8	Néocomien (*hils*, grès vert inférieur).	Turonien de M. d'Orbigny.
Couches wealdiennes.	e	Argile wealdienne (*wälderthon*).	
	e^1	Grès wealdien (*diester sandstein*).	
Groupe jurassique...	f	Couches partlandiennes (et kimméridiennes)	Jura blanc de M. Léopold de Buch.
	f^1	*Coralrag*............................	Jura blanc de M. Léopold de Buch.
	f^2	Jura moyen comprenant l'argile d'Oxford. Jura brun de M. Léopold de Buch.	
	f^3	*Lias*.	
	f^4	Grès de Luxembourg ou grès inférieur du lias (grès à cardinies).	
Groupe du Trias....	g	*Keuper*.	
	g^1	*Muschelkalk*.	
	g^2	*Röth* (argiles schisteuses).	
	g^3	Grès bigarré.	
	g^4	Conglomérat de Menden et de Malmedy.	
	G	Gypse du Trias.	
Groupe permien.....	h	*Zechstein* (comprenant la *Rauchwacke* et le *Kupferschiefer*).	
	G'	Gypse du Zechstein.	
	h'	*Rothliegendes*.	
Groupe carbonifère.	i	Couches supérieures, dépourvues de houille, du terrain houiller.	
	i^1	Terrain houiller avec couches de houille (*coal measures*).	
	i^2	Grès dépourvus de houille (*millstone-grit*).	
	i^3	*Culm* (Phtanite, schiste, grès, calcaire schisteux, schiste à Possidonomyes).	
	i^4	Calcaire carbonifère.	

Groupe dévonien...	*k*	Schistes de Verneuil (roches argilo-sableuses avec *Spirifer verneuilli* au sud d'Aix-la-Chapelle).	
	k^1	*Kramenzel* (grès, schistes avec modules calcaires et clymenies........	Schistes à cypridines de M. Sandberger.
	k^2	*Flinz* (schistes à goniatites de Budesheim et de Nehden).................	
	l	Calcaire de l'Eifel (comprenant les calcaires de Paffrath et d'Elberfeld et le calcaire à strigonocéphales) et couches calcaires subordonnées aux schistes de Lenne.	
	l^1	Schistes de Lenne (roches argilo-sableuses au sud de la zone calcaire rheino-westphalienne de M. F. Romer).	
	m	Schistes de Wissenbach.	
	m^1	Schistes de Coblenz (grauwacke rhénane ancienne de M. F. Romer; grès à spirifers de M. Sandberger).	
	m^2	Couches calcaires dans les schistes de Coblenz.	
	n	Schistes de l'Ardenne (schistes semi-cristallins dépourvus de fossiles).	
	D	Bancs d'ardoises du groupe dévonien.	
Roches volcaniques.	*o*	Pierres ponces incohérentes.	
	*	Limite de la dispersion des pierres ponces incohérentes.	
	o^1	Conglomérat ponceux (grès d'Eugers).	
	o^2	*Trass* (Duckstein dans la vallée de Bröhl).	
	p	Tuf augitique, sable volcanique.	
	S	Scories volcaniques.	
	L	Lave augitique (lave basaltique en coulées).	
	I	Tuf leucitique.	
	P	Phonolithe, roche à leucite et à sodalite.	
	r	Conglomérat trachitique et basaltique.	
	B	Basalte.	
	T	Trachyte.	
Roches plutoniques.	M	Melaphyes, mandelstein (*Trapp*)........	Dans la masse du terrain houiller.
	F	Porphyre feldspathique avec quartz.......	
	s	Schaalstein.	
	G*r*	Grunstein (d'une composition minéralogique incomplétement connue).	
	L	Porphyre labradorique.	
	H	Roche d'hypesthène.	
	F^1	Porphyre feldspathique schisteux et sans quartz, dans la masse du groupe dévonien.	

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de M. le professeur *Sedgwick*, un ouvrage intitulé « *Synopsis d'une classification des roches paléozoïques britanniques*, avec une *description des fossiles paléozoïques existant au Muséum géologique de l'Université de Cambridge*. »

L'ouvrage se compose d'un volume in-4° de texte, dont l'introduction

présente un tableau des couches paléozoïques de la Grande-Bretagne, par M. le professeur Sedgwick, et qui est principalement consacré à la description des fossiles paléozoïques de la Grande-Bretagne, par *M. Mac Coy*, actuellement professeur de sciences naturelles à l'Université de Melbourne; de nombreux diagrammes sont intercalés dans le texte, et l'ouvrage est accompagné d'un atlas de planches lithographiées exécutées avec un très-grand soin.

« M. Velpeau présente à l'Académie, au nom de l'auteur, *M. Carret*, chirurgien de l'Hôtel-Dieu de Chambéry, une Note imprimée sur un appareil nouveau pour le traitement des fractures des membres.

» Rien n'est plus simple et moins dispendieux que cet appareil : il se compose d'une feuille de carton ramolli pour emboîter le membre et de quelques tours de bande pour fixer le carton pendant sa dessiccation. En se durcissant, le carton s'amincit, se moule sur les parties et s'y colle, en les régularisant. Par son *retrait*, il exerce une légère compression permanente, en même temps qu'il devient inflexible et inamovible. Si une expérience plus longue et plus variée n'y fait découvrir aucun inconvénient sérieux et vient à confirmer de tels avantages, l'appareil de M. Carret devra certainement être admis comme un perfectionnement utile des bandages inamovibles, pourtant déjà si simples, employés aujourd'hui dans le traitement des diverses fractures des membres. »

« M. Velpeau dépose en outre sur le bureau un ouvrage de *M. Pettenkofer*, professeur à l'université de Munich. Dans ce travail, l'auteur résume toutes ses recherches sur la marche du choléra là où il a pu le suivre, et sur les rapports de ce fléau avec la constitution géologique des localités qu'il a envahies. »

La Société régionale d'Acclimatation pour la zone du nord-est de la France adresse plusieurs exemplaires d'un opuscule sur les noms à imposer aux animaux nouveaux, acclimatés ou supposés acclimatables (*voir* au *Bulletin bibliographique*).

ASTRONOMIE. — *Solution trigonométrique de la méthode de* M. Babinet *pour la détermination des latitudes* (*Comptes rendus*, n° 1, 7 janvier 1856); *par* M. Housel.

« Étant données les trois équations

$$\sin\delta = \sin A \cos\lambda,$$
$$\sin\delta' = \sin A' \cos\lambda,$$
$$A + A' = q,$$

on demande de calculer λ au moyen de δ, δ' et q.

» Pour cela, soient N et N′ deux angles auxiliaires, tels que l'on ait

$$N + N' = q,$$

puis

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(N - N') = \operatorname{tang} \frac{1}{2} q \cdot \frac{\operatorname{tang} \frac{1}{2}(\delta - \delta')}{\operatorname{tang} \frac{1}{2}(\delta + \delta')},$$

on tirera de cette seconde équation la valeur de N − N′. Ayant celle de N + N′, on trouvera N et N′. Enfin on aura λ par la formule

$$\cos\lambda = \frac{\sin\delta}{\sin N} = \frac{\sin\delta'}{\sin N'}.$$

En effet, reprenons les deux équations

$$\sin\delta = \cos\lambda \sin A,$$
$$\sin\delta' = \cos\lambda \sin A',$$

auxquelles il faut joindre la relation

$$A + A' = q.$$

» Il s'agit d'éliminer A et A′, afin d'obtenir λ.

» Posons, pour abréger,

$$\sin\delta = n, \quad \sin\delta' = n',$$

il vient

$$\sin q = \sin A \cos A' + \sin A' \cos A = \frac{n \cos A' + n' \cos A}{\cos\lambda},$$

d'où

$$\sin^2 q = \frac{1}{\cos^2\lambda}\left[n^2\left(1 - \frac{n'^2}{\cos^2\lambda}\right) + n'^2\left(1 - \frac{n^2}{\cos^2\lambda}\right) + 2nn' \cos A \cos A'\right].$$

Mais

$$\cos q = \cos A \cos A' - \sin A \sin A' = \cos A \cos A' - \frac{nn'}{\cos^2\lambda},$$

puisque

$$\sin A \sin A' = \frac{\sin\delta \sin\delta'}{\cos^2\lambda} = \frac{nn'}{\cos^2\lambda};$$

donc

$$2nn' \cos A \cos A' = 2\cos q \cdot nn' + \frac{2n^2 n'^2}{\cos^2\lambda},$$

ce qui, transporté dans la valeur qu'on vient d'obtenir pour $\sin^2 q$, donne, en réduisant,

$$\sin^2 q \cos^2 \lambda = n^2 + n'^2 + 2nn' \cos q.$$

» On voit alors que $\sin q \cos \lambda$ sera le côté d'un triangle ayant pour angle opposé $180° - q$ et dont les deux autres côtés comprenant l'angle $180° - q$ seraient n et n'. Soient alors N et N' les angles opposés respectivement à n et n', on aura

$$\mathrm{N} + \mathrm{N}' = q, \quad \operatorname{tang} \frac{1}{2}(\mathrm{N} - \mathrm{N}') = \operatorname{tang} \frac{1}{2} q . \frac{n - n'}{n + n'} = \operatorname{tang} \frac{1}{2} q . \frac{\sin \delta - \sin \delta'}{\sin \delta + \sin \delta'},$$

et, par conséquent,

$$\operatorname{tang} \frac{1}{2}(\mathrm{N} - \mathrm{N}') = \operatorname{tang} \frac{1}{2} q . \frac{\operatorname{tang} \frac{1}{2}(\delta - \delta')}{\operatorname{tang} \frac{1}{2}(\delta + \delta')},$$

ce qui permet de calculer N — N' par logarithmes, puis N et N' par une somme et une différence.

» Ensuite on a

$$\frac{\sin q \cos \lambda}{\sin q} = \frac{n}{\sin \mathrm{N}} = \frac{n'}{\sin \mathrm{N}'}$$

par l'opposition des sinus, car $\sin q \cos \lambda$ est le côté opposé à l'angle $180° - q$. Il vient donc

$$\cos \lambda = \frac{\sin \delta}{\sin \mathrm{N}} = \frac{\sin \delta'}{\sin \mathrm{N}'}.$$

» *Nota.* Cet artifice de calcul pourra, en général, servir à calculer par logarithmes x dans l'expression trinôme

$$x = \mathrm{P} + \mathrm{Q} \pm \mathrm{R},$$

lorsque 1° P et Q seront de même signe, et 2° lorsqu'en faisant

$$2\sqrt{\mathrm{PQ}} . k = \mathrm{R},$$

le nombre k sera plus petit que l'unité. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur les trajectoires orthogonales d'une sphère mobile; par* **M. J.-A. Serret.**

« La recherche des surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont situées sur des sphères normales à la surface, se ramène immédiatement à la détermination des trajectoires orthogonales d'une sphère mobile, et ce

dernier problème se réduit lui-même très-aisément à la détermination des trajectoires orthogonales d'un plan mobile, question dont j'ai donné une solution très-simple dans le *Compte rendu* de la séance du 31 décembre 1855. C'est ce que je me propose d'établir ici (*).

» Soit

$$(x-a)^2+(y-b)^2+(z-c)^2=r^2 \tag{1}$$

l'équation d'une sphère en coordonnées rectangulaires; a, b, c, r désignent des fonctions d'un paramètre variable t. Les trajectoires orthogonales de cette sphère mobile auront pour équations différentielles

$$\frac{dx}{x-a}=\frac{dy}{y-b}=\frac{dz}{z-c}. \tag{2}$$

Soient α, β, γ les angles formés avec les axes par une droite arbitraire variable avec le paramètre t; désignons aussi par u une nouvelle fonction de t et posons

$$da=rud\,\frac{\cos\alpha}{u},\qquad db=rud\,\frac{\cos\beta}{u},\qquad dc=rud\,\frac{\cos\gamma}{u}. \tag{3}$$

Enfin, au lieu des variables x, y, z, prenons-en trois autres x_1, y_1, z_1 telles que l'on ait

$$\left\{\begin{aligned} x&=a+r\left(\frac{2ux_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2}-\cos\alpha\right),\\ y&=b+r\left(\frac{2uy_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2}-\cos\beta\right),\\ z&=c+r\left(\frac{2uz_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2}-\cos\gamma\right),\end{aligned}\right. \tag{4}$$

d'où l'on tire, en ayant égard à l'équation (1),

$$\left\{\begin{aligned} x_1&=\frac{u(x-a+r\cos\alpha)}{(x-a)\cos\alpha+(y-b)\cos\beta+(z-c)\cos\gamma+r},\\ y_1&=\frac{u(y-b+r\cos\beta)}{(x-a)\cos\alpha+(y-b)\cos\beta+(z-c)\cos\gamma+r},\\ z_1&=\frac{u(z-c+r\cos\gamma)}{(x-a)\cos\alpha+(y-b)\cos\beta+(z-c)\cos\gamma+r}.\end{aligned}\right. \tag{5}$$

(*) M. Ossian Bonnet s'est occupé le premier de la recherche des surfaces dont il s'agit ici. Mais les formules qu'il a données me paraissent trop compliquées pour qu'on puisse en tirer parti; aussi je crois faire une chose utile en publiant le résultat si simple que j'ai obtenu. On verra d'ailleurs que l'analyse dont je fais usage s'applique sans difficulté au cas général, non encore résolu, des surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont sphériques.

» Au moyen des équations (3) et (4) les équations (1) et (2) se réduisent aux suivantes :

$$(6) \qquad x_1 \cos\alpha + y_1 \cos 6 + z_1 \cos\gamma = u,$$

$$(7) \qquad \frac{dx_1}{\cos\alpha} = \frac{dy_1}{\cos 6} = \frac{dz_1}{\cos\gamma};$$

on voit que si l'on considère x_1, y_1, z_1 comme des coordonnées rectangulaires, les équations (7) appartiendront aux trajectoires orthogonales du plan mobile représenté par l'équation (6).

» Nous conserverons toutes les notations de l'article inséré au *Compte rendu* du 31 décembre dernier. Ainsi nous désignerons par ξ, υ, ζ, λ, μ, ν les angles formés avec les axes par le rayon de courbure et par l'axe du plan osculateur de la trajectoire du plan (6); par $d\varepsilon$ l'angle de deux tangentes infiniment voisines et par $d\eta$ l'angle de deux plans osculateurs infiniment voisins. Désignant en outre par A et B deux constantes arbitraires, et posant

$$u\frac{d\varepsilon}{d\eta} = \varphi(\eta) + \varphi''(\eta),$$

$$\mathrm{U} = \mathrm{A}\sin\eta + \mathrm{B}\cos\eta - \varphi(\eta),$$

les trajectoires orthogonales du plan (6) seront représentées par l'équation (6) jointe aux deux

$$(8) \qquad x_1 \cos\lambda + y_1 \cos\mu + z_1 \cos\nu = \mathrm{U},$$

$$(9) \qquad x_1 \cos\xi + y_1 \cos\upsilon + z_1 \cos\zeta = \frac{d\mathrm{U}}{d\eta}.$$

» Si, dans les équations (8) et (9) on remplace x_1, y_1, z_1 par leurs valeurs tirées de (5), on aura deux nouvelles équations qui, jointes à l'équation (1), feront connaître les trajectoires orthogonales de la sphère (1). Enfin, si l'on exprime A et B en fonction d'un paramètre θ et d'une fonction arbitraire de ce paramètre, les mêmes trois équations représenteront les surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont situées sur des sphères normales à la surface. Les équations que nous formons ainsi contiennent seize quantités fonctions du paramètre t, savoir : a, b, c, r, u ou $\varphi(\eta)$ et les onze angles α, 6, γ; ξ, υ, ζ; λ, μ, ν; ε et η. Toutes ces seize quantités peuvent s'exprimer immédiatement, dans le cas général, en fonction du paramètre t et de trois fonctions arbitraires de ce paramètre; cela peut se faire d'une infinité de manières; le choix du paramètre et des

fonctions arbitraires doit être subordonné aux convenances du cas particulier que l'on veut étudier.

» Considérons, par exemple, le cas où les sphères qui contiennent les lignes de courbure ont leurs centres en ligne droite. On pourra faire ici

$$a = 0, \quad b = 0, \quad \cos\alpha = 0, \quad \cos\beta = 0, \quad \cos\gamma = 1\,;$$

alors les équations (7) se réduisent à

$$dx_1 = 0, \quad dy_1 = 0,$$

et nous pouvons poser

$$x_1^2 + y_1^2 = \mathrm{F}\left(\frac{y_1}{x_1}\right), \tag{10}$$

F désignant une fonction arbitraire. Faisant ensuite

$$c = t, \quad u = \sqrt{-f(t)},$$

on a

$$r = \frac{2f(t)}{f'(t)},$$

et si l'on pose

$$\mathrm{V} = \frac{z - t - \sqrt{x^2 + y^2 + (z-t)^2}}{z - t + \sqrt{x^2 + y^2 + (z-t)^2}}\, f(t) - \mathrm{F}\left(\frac{y}{x}\right),$$

l'équation (10) se réduit à $\mathrm{V} = 0$ en vertu de (5). La surface que nous considérons ici sera donc représentée par l'équation $\mathrm{V} = 0$ jointe à l'équation (1); il est aisé de s'assurer qu'elle peut l'être aussi par les deux équations

$$\mathrm{V} = 0, \qquad \frac{d\mathrm{V}}{dt} = 0,$$

résultat que j'ai donné déjà dans mon Mémoire *sur les surfaces dont toutes les lignes de courbure sont planes ou sphériques*.

» Remarquons encore le cas où les sphères qui contiennent les lignes de courbure ont seulement leurs centres dans un même plan. Ce cas se ramène immédiatement, d'après ce qui précède, au cas des surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont dans des plans parallèles à une droite fixe et normaux à la surface. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur les surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont sphériques; par* **M. J.-A. Serret.**

« Soient x, y, z des coordonnées rectangulaires et a, b, c, r, l des fonctions d'un paramètre t, dont la dernière l contient le facteur $\sqrt{-1}$. Si l'on pose $dz = pdx + qdy$, l'équation différentielle des surfaces dont il s'agit sera le résultat de l'élimination du paramètre t entre les deux équations

$$(1) \qquad (x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = r^2 - l^2,$$

$$(2) \qquad -(x-a)p - (y-b)q + (z-c) = l\sqrt{-1-p^2-q^2}.$$

Soient x_0, y_0, z_0, v_0 quatre fonctions inconnues de t, assujetties à vérifier les équations

$$(3) \qquad (x_0-a)^2 + (y_0-b)^2 + (z_0-c)^2 + (v_0-l)^2 = r^2,$$

$$(4) \qquad \frac{dx_0}{x_0-a} = \frac{dy_0}{y_0-b} = \frac{dz_0}{z_0-c} = \frac{dv_0}{v_0-l},$$

et posons

$$(5) \quad V = (x_0-a)(x-a) + (y_0-b)(y-b) + (z_0-c)(z-c) - l(v_0-l) - r^2.$$

» Il est aisé de s'assurer que l'équation $V = 0$ satisfait à l'équation (2); elle sera donc une *intégrale complète* de celle-ci, si les valeurs de x_0, y_0, z_0, v_0 tirées des équations (3) et (4) renferment dans leurs expressions deux constantes arbitraires. Si, en outre, on exprime les deux constantes dont il s'agit en fonction d'un paramètre θ et d'une fonction arbitraire de ce paramètre, l'intégrale générale de l'équation (2) sera le résultat de l'élimination de θ entre les deux équations

$$(6) \qquad V = 0, \quad \frac{dV}{d\theta} = 0.$$

» Enfin l'équation intégrale des surfaces dont nous nous occupons sera le résultat de l'élimination de t et θ entre les équations (1) et (6).

» Soient a_1, b_1, c_1, l_1 et u cinq fonctions de t, choisies de manière que l'on ait

$$(7) \qquad a_1^2 + b_1^2 + c_1^2 + l_1^2 = 1,$$

$$(8) \qquad da = rud\frac{a_1}{u}, \quad db = rud\frac{b_1}{u}, \quad dc = rud\frac{c_1}{u}, \quad dl = rud\frac{l_1}{u},$$

et prenons, au lieu de x_0, y_0, z_0, v_0, quatre nouvelles variables x_1, y_1, z_1, v_1, telles que

$$(9)\begin{cases} x_0 = a + r\left(\frac{2ux_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2+v_1^2} - a_1\right), & y_0 = b + r\left(\frac{2uy_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2+v_1^2} - b_1\right), \\ z_0 = c + r\left(\frac{2uz_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2+v_1^2} - c_1\right), & v_0 = c + r\left(\frac{2uv_1}{x_1^2+y_1^2+z_1^2+v_1^2} - l_1\right). \end{cases}$$

Au moyen des équations (7), (8), (9), les équations (3) et (4) se réduisent à

$$(10) \qquad a_1 x_1 + b_1 y_1 + c_1 z_1 + l_1 v_1 = u,$$

$$(11) \qquad \frac{dx_1}{a_1} = \frac{dy_1}{b_1} = \frac{dz_1}{c_1} = \frac{dv_1}{l_1};$$

et la question est ramenée à trouver des valeurs de x_1, y_1, z_1, v_1, qui satisfassent à ces équations et qui renferment dans leurs expressions deux constantes arbitraires.

» Remarquons d'abord le cas où les sphères qui contiennent les lignes de courbure ont leurs centres dans un même plan. En prenant ce plan pour celui des xy, on a $c = 0$, puis on peut faire $c_1 = 0$ et $z_1 = 0$, ou $=$ une constante. On voit alors que le problème est immédiatement ramené à la détermination des trajectoires orthogonales d'un plan mobile. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur les surfaces pour lesquelles la somme des deux rayons de courbure principaux est égale au double de la normale; par* **M. Ossian Bonnet.**

« Je me propose d'appliquer les formules que j'ai fait connaître dans le tome XXXVII, page 349, des *Comptes rendus*, à la détermination d'une classe de surfaces qui ont une analogie remarquable avec les surfaces à aire minima.

» Les surfaces dont il s'agit sont telles, que la somme des rayons de courbure principaux est égale en chaque point au double de la normale. D'après cela, si l'on conserve les notations de la Note citée, on aura pour l'équation aux différentielles partielles de la surface

$$(1) \qquad \frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2} + 2i \operatorname{tang} iy \frac{dz}{dy} + z + \frac{2\frac{dz}{dy}}{i \sin iy \cos iy} = 0,$$

ou

$$\frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2} - 2i \cot iy \frac{dz}{dy} + z = 0.$$

Pour intégrer cette équation, posons

$$z = \int i \sin iy\, u\, dy;$$

substituant et différentiant par rapport à y, il viendra

$$\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} = 0;$$

d'où

$$u = \frac{1}{2}[f(x+iy) + f(x-iy)] + \frac{i}{2}[f_1(x+iy) - f_1(x-iy)],$$

f et f_1 étant deux fonctions réelles quelconques; par conséquent

$$z = \int i \sin iy \left\{ \frac{1}{2}[f(x+iy) + f(x-iy)] + \frac{i}{2}[f_1(x+iy) - f_1(x-iy)] \right\} dy,$$

la fonction arbitraire de x qui entre dans l'intégrale devant être déterminée par la condition que l'équation (1) soit satisfaite.

» On se rappelle que l'on a pour les surfaces à aire minima

$$(2)\quad z = \int \cos iy \left\{ \frac{1}{2}[f(x+iy) + f(x-iy)] + \frac{i}{2}[f_1(x+iy) - f_1(x-iy)] \right\} dy;$$

ainsi, en supposant que les fonctions f et f_1 soient les mêmes, la première valeur de z se déduira de la seconde, en changeant, sous le signe $\int$, $\cos iy$ en $i \sin iy$.

» Si l'on cherche les lignes de courbure des surfaces représentées par l'équation (1), en se rappelant l'équation générale

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + \frac{\frac{d^2 z}{dx^2} - \frac{d^2 z}{dy^2} + z}{\frac{d^2 z}{dx\, dy}} \frac{dy}{dx} - 1 = 0,$$

que nous avons obtenue (tome XXXVII, page 350, des *Comptes rendus*), on trouve

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - 2\, \frac{i[f'(x+iy) - f'(x-iy)] - [f'_1(x-iy) + f'_1(x-iy)]}{f'(x+iy) + f'(x-iy) + i[f'_1(x+iy) - f'_1(x-iy)]} \frac{dy}{dx} - 1 = 0.$$

Or cette équation est aussi celle des lignes de courbure des surfaces à aire minima. Nous pouvons donc conclure qu'à chaque surface à aire minima correspond une surface ayant en chaque point la somme des deux rayons de courbure principaux égale au double de la normale, et pour laquelle les lignes de courbure sont respectivement parallèles à celles de la surface à aire

minima. Ainsi, au plan correspond la sphère, à l'hélicoïde à plan directeur correspond la surface dont les coordonnées ξ, η, ζ satisfont aux équations

$$\xi \sin x - \eta \cos x = - a \cos iy,$$

$$\xi \cos x + \eta \sin x = \frac{ax}{\cos iy},$$

$$\zeta = aix \operatorname{tang} iy.$$

Etc., etc. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur l'acide tartrique; par* M. **Dubrunfaut**.

« Si l'on sature d'acide borique des dissolutions d'acide tartrique faites en diverses proportions et à diverses températures (de + 10 à + 25 degrés), et que l'on observe les rotations de ces dissolutions aux températures pour lesquelles elles ont été saturées d'acide borique, on trouve un pouvoir rotatoire constant et proportionnel aux quantités d'acide tartrique contenues dans les dissolutions.

» Dans toutes ces dissolutions, l'acide tartrique possède le maximum de rotation que peut lui imprimer l'acide borique, et son pouvoir dispersif anomal est rentré intégralement dans la loi générale que M. Biot a reconnue au cristal de roche et aux autres substances optiquement actives, ce qui n'est jamais réalisé d'une manière parfaite pour ces composés quand on n'a pas satisfait aux conditions que nous venons d'énoncer.

» On peut donc, en ayant soin de réaliser ces conditions, doser avec précision l'acide tartrique qui se trouverait en dissolution dans l'eau en proportions inconnues, et l'on peut dès lors employer pour ces dosages les mesures angulaires α_j recommandées par M. Biot, ou les mesures équivalentes fournies par le saccharimètre de M. Soleil.

» Si l'on examine la composition chimique des dissolutions tartroboriques constituées comme nous venons de l'énoncer, on trouve que toutes renferment, à peu de différence près, 1 équivalent d'acide borique $BO^3, 3HO$ pour 2 équivalents d'acide tartrique $C^8H^4O^{10}, 2HO$. Nous disons que telle est à peu près la constitution chimique de toutes ces dissolutions; car l'analyse permet de reconnaître dans les dissolutions tartroboriques diluées une proportion d'acide borique un peu plus grande.

» Cette différence dépend, ainsi que cela résulte de l'ensemble de nos observations, de l'affinité de l'eau pour l'acide borique, affinité qui est modifiée par la présence du composé tartroborique dans les solutions con-

centrées et qui ne trouble plus la composition définie de ce composé quand elle est satisfaite.

» En effet, quand on étend d'eau pure une solution tartroborique bien constituée, le pouvoir rotatoire de l'acide tartrique perd de sa valeur et son pouvoir dispersif est changé; il les recouvre intégralement, quand on sature la dissolution d'acide borique.

» Si, au lieu d'ajouter de l'eau pure à une solution tartroborique bien constituée, on ajoute de l'eau préalablement saturée d'acide borique, le pouvoir dispersif et le pouvoir rotatoire ne changent pas.

» Il est impossible, en présence de ces faits, de ne pas admettre que les acides tartrique et borique dissous dans l'eau subissent au milieu de ce liquide une combinaison chimique définie; et cette combinaison, rapprochée des autres combinaisons connues, ne peut appartenir à aucune des séries de tartrates doubles.

» Ces faits et ces interprétations expliquent d'une manière satifaisante les belles et importantes observations faites par M. Biot sur les propriétés optiques des composés tartroboriques; seulement ils les expliquent à un point de vue différent de celui qui a servi de point de départ aux recherches de l'illustre académicien, c'est-à-dire au point de vue purement chimique des combinaisons définies en proportions multiples.

» Les mêmes faits, aidés des observations si précises de M. Fremy, expliquent d'une manière aussi satisfaisante les observations faites par M. Biot sur les propriétés optiques des acides tartriques modifiés par la chaleur quand ils sont mis en présence de l'acide borique. M. Biot a prouvé que les acides tartralique et tartrélique possèdent, en dissolution dans l'eau, des propriétés optiques qui sont identiques avec celles de l'acide tartrique normal placé dans les mêmes conditions. Il a prouvé que cette identité n'existe plus quand on ajoute de l'acide borique à la dissolution; dans ce cas, la rotation initiale de la dissolution est accrue par la présence de l'acide borique, mais elle l'est moins que pour l'acide normal, et l'identité de pouvoir rotatoire ne se rétablit que sous l'influence du temps, c'est-à-dire dans les conditions qui regènèrent l'acide tartrique avec toutes ses propriétés caractéristiques.

» En considérant, comme nous l'avons fait, le composé tartroborique comme un composé chimique défini possédant un pouvoir rotatoire constant, quand rien ne vient altérer sa constitution, en admettant, en outre, avec M. Fremy, que les acides tartriques modifiés par la chaleur possèdent une capacité de saturation moindre que celle de l'acide normal, ce qui

n'est controversé par aucun chimiste, parce que ce sont des faits vrais et indépendants des interprétations différentes qu'on peut leur donner; en admettant ces faits, disons-nous, on comprend que dans les expériences de M. Biot, le composé tartroborique régulier, celui qui possède le maximum de rotation, n'a pu se former que sous l'influence du temps. Le composé initial était donc autre chose et les modifications successives des rotations convergeant vers le maximum de rotation qui convient au composé tartroborique défini, ont dû suivre les progrès du retour des acides modifiés à l'état d'acide normal, état qui pouvait seul restituer à ces acides la capacité de saturation qui convient à ce dernier, et favoriser en même temps sa combinaison définie avec l'acide borique qui se trouvait dans le mélange, soit libre, soit combiné avec les acides tartralique ou tartrélique, conformément à la capacité de saturation de ces acides.

» Les rotations diverses, observées par M. Biot pendant la durée de la réaction, n'étaient donc que des résultantes de rotations appartenant à des composés différents, jusqu'à ce qu'enfin se soit révélée la rotation maximum, qui convenait au composé tartroborique défini qui a pu se former.

» Il est fort digne de remarque que, ce qui se produit pour l'acide tartrique dissous dans l'eau en présence de l'acide borique employé dans les conditions que nous avons spécifiées, se produit encore d'une manière analogue quand l'acide a été préalablement combiné, soit avec un ou deux équivalents d'une base énergique, comme la soude ou la potasse. Dans ces conditions encore, le pouvoir dispersif de l'acide rentre intégralement dans la loi générale; le pouvoir rotatoire, accru par la présence de la base, est constant pour le même composé, et les combinaisons se trouvent être dans toutes les dissolutions parfaitement définies.

» Il restera à expliquer les anomalies singulières que les dissolutions tartriques pures ont offertes à M. Biot, au point de vue des combinaisons définies. Ces anomalies, qui se rattachent plus au phénomène chimique si peu étudié des dissolutions et à la constitution spéciale et exceptionnelle de l'acide tartrique, sollicitent un examen particulier de la part des chimistes. Nous reviendrons sur ce fait dans une autre Note, en même temps que nous aurons à examiner la propriété si remarquable de l'émétique surchauffé, découverte par MM. Liebig, Dumas et Piria. »

GÉOLOGIE. — *Sur des volcans et solfatares de l'île de Java, renseignements puisés dans des observations récentes des Hollandais; par* **M. A. Perrey.**

« Dans le district d'Onderandir, à quelques milles de la station de poste de Tjitrap, à une hauteur de 80 pieds environ au-dessus du niveau de la mer, se trouve une mare, à peu près de 250 pieds carrés, qui s'annonce, à une certaine distance, par une odeur pénétrante d'acide sulfurique. Cette mare est recouverte d'une vase argileuse; une partie est divisée par des digues en compartiments qu'on utilise comme rizières. L'eau rassemblée dans ces compartiments émet une faible odeur sulfureuse, due sans doute aux bulles du gaz qu'on y voit partout et incessamment s'y développer. Çà et là, le développement du gaz est si violent, que l'eau y est soulevée avec force et mise en mouvement d'une manière très-sensible. Partout où la vase n'est pas recouverte d'eau, on aperçoit le même bouillonnement qui soulève et perce la boue.

» Une cavité profonde et de forme triangulaire, au côté est de cette solfatare, offre un spectacle curieux. Au milieu de ce bassin dont une vase glissante recouvre les bords, et dans une espèce de tufa, il s'en est formé un autre d'environ 14 pieds de diamètre, et qui, sans canal apparent d'alimentation, est rempli jusqu'au bord d'une eau trouble et blanchâtre, de la couleur et de la consistance d'un épais lait de chaux. Le développement des gaz est si considérable dans cet endroit, que la masse entière de l'eau est dans un mouvement continuel; c'est à la fois un mouvement gyratoire et ondulant, un véritable bouillonnement tel, que sur plusieurs points l'eau est lancée constamment à la hauteur de 1 et même 1 $\frac{1}{2}$ pied. On entend en même temps le sifflement ou bruissement particulier qui caractérise l'ébullition; en un mot, toute la matière paraît se trouver dans un état de coction, quoiqu'elle n'accuse qu'une température de 81 degrés Fahrenheit, celle de l'atmosphère étant d'ailleurs de 95 degrés Fahrenheit. La profondeur de ce bassin est de 4 à 5 pieds; cependant, en soulevant les pierres du fond avec un bambou, on apercevait des crevasses qui descendaient à une plus grande profondeur.

» La pierre tufacée, où se forme cette espèce de lait de chaux, est connue des indigènes sous le nom de *wadas;* elle se montre au jour dans tout le nord du Banten (Bantam) sous un croûte plus ou moins épaisse de terre arable. C'est un conglomérat volcanique, formé de grains de quartz, de petits et de gros fragments de pierres ponces, et d'un ciment argileux

Sa couleur passe par des nuances nombreuses du blanc, au gris et au rougeâtre. Il a une faible pesanteur spécifique; il est sonore et se laisse facilement briser, mais il est rude et difficile à fendre. Partout où on le rencontre, on trouve au-dessous, à quelques pieds de profondeur, une couche marneuse.

» L'eau rassemblée dans le bassin décrit plus haut et dont nous avons signalé l'odeur piquante et acide, a désagrégé une partie de ce tuf, qu'elle tient en suspension par un mouvement incessant sans que cette masse terreuse puisse se clarifier. L'eau a donc l'aspect d'une bouillie, peu épaisse, d'un blanc grisâtre qui se dépose sous forme d'un sédiment en une couche grise, granulée, d'un sable plus ou moins terreux, dont se sépare une matière blanche et transparente.

» En divers endroits de cette solfatare, le soufre s'est déposé sur les pierres, sur l'argile, sur le bois et sur d'autres objets. Il y forme des cristaux qui varient d'épaisseur depuis quelques millimètres jusqu'à 1 centimètre.

» Quoique l'air, l'eau et le sol soient imprégnés de gaz acides sulfureux, la végétation n'en paraît pas souffrir. Les rizières environnantes sont dans un état florissant, et partout où le sol présente à la surface une terre arable, la végétation est aussi luxuriante qu'en aucune autre partie du pays. »

Deux autres Notices qui font partie de l'envoi de M. A. Perrey sont relatives à deux des volcans de l'île de Java.

M. Lemonnier de la Chennaye adresse une Note relative à une machine à vapeur, construite par *M. Sauvage*, dans laquelle la chaudière est alimentée par l'eau résultant de la condensation de la vapeur.

M. Sauvage a déjà présenté, au concours pour le prix extraordinaire concernant le Perfectionnement de la Navigation, un Mémoire sur une machine construite dans ce système. La Lettre de M. Lemonnier est renvoyée, à titre de document, à la Commission chargée de l'examen des pièces admises à ce concours.

M. Hesse, commissaire de la Prusse à l'Exposition universelle, adresse une collection de champignons, imités en cire coloriée, et décrits par *MM. Büchner* et *Kirsch*. Cette collection, qui a figuré à l'Exposition, est accompagnée d'une description imprimée, en allemand, et d'une Notice manuscrite en français.

M. DE PARAVEY demande et obtient l'autorisation de reprendre diverses Notes qu'il a successivement adressées à l'Académie, et qui n'ont pas été l'objet de Rapports.

M. DURAND présente une Note sur une subdivision du kilogramme qui lui semblerait d'un usage plus commode que la division adoptée.

Cette communication n'a pas paru de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. SASKU adresse de Pest une nouvelle Note, écrite en latin, sur la quadrature des surfaces à périmètre curviligne.

Cette Note est renvoyée, comme l'ont été les précédentes communications du même auteur, à l'examen de M. Chasles.

M. CH. BAILLY présente une Note sur la mesure des triangles.

(Renvoi à l'examen du même Académicien.)

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 janvier 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Académie des Beaux-Arts. Discours de M. F. HALÉVY, secrétaire perpétuel de l'Académie, *prononcé aux funérailles de M. David (d'Angers), le mardi* 8 *janvier* 1856; $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Exposé des titres et des travaux de M. Jobert de Lamballe, à l'appui de sa candidature à l'Académie des Sciences. Paris, 1856; in-4°.

L'art de découvrir les sources; par M. l'abbé PARAMELLE. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Des Hermodactes au point de vue botanique et pharmaceutique. Thèse présentée et soutenue à l'École de Pharmacie de Paris, le 8 *janvier* 1856; *par* M. J.-E. PLANCHON. Paris, 1856; br. in-4°.

Document pour l'histoire de la Botanique. Notice sur les écrits botaniques de François Bayle; par M. le Dr CLOS; br. in-8°.

Mémoire sur la nécessité qu'il y a d'en arriver, quoique d'une façon normale, et sans choquer les règles de la dérivation française, à imposer aux nouveaux animaux soit acclimatés, soit regardés comme acclimatables, des noms commodes et réellement susceptibles de devenir vulgaires. Nancy, 1855; br. in-8°.

Notice sur le moulin de Salles (Dordogne); par M. Ordinaire de LACOLONGE. Bordeaux, 1855; br. in-8°,

Rapport sur l'emploi de l'air comprimé de M. Duburguet, lu à l'Académie des Sciences et Arts de Bordeaux, le 20 mars 1855; *par* le même. Bordeaux, 1855; br. in-8°.

Appareil nouveau de fracture pour les membres; par M. le Dr CARRET; br. in-8°.

Ouvrages offerts par l'Institut Lombard des Sciences, Lettres et Arts :

Memorie... *Mémoires de l'Institut national italien;* années 1806 à 1813; 6 vol. in-4°.

Memorie... *Mémoires de l'Institut impérial et royal lombardo-vénitien;* années 1819 à 1838; 5 vol. in-4°.

Memorie... *Mémoires de l'Institut impérial et royal lombard des Sciences, Lettres et Arts;* années 1841 à 1847; t. I à IV; in-4°.

Giornale... *Journal de l'Institut impérial et royal lombard des Sciences, Lettres et Arts;* années 1841 à 1847; 8 vol. in-8°; et nouvelle série, t. I à VII; années 1847 à 1855; fascicules 1 à 42, in-4°.

Mémoires couronnés par l'Institut Lombardo-Vénitien.

Memoria.... *Mémoire sur la culture des bois et sur les moyens de reboiser les montagnes de la Haute-Lombardie; par* M. MEGUSCHER. Milan, 1847; 1 vol. in-8°.

Sulla... *Mémoire sur la construction des toits des édifices; par* M. MERLINI. Milan, 1842; in-8°.

Sulla... *Mémoire sur l'éducation des vers à soie et la culture des mûriers; par* M. C. STRADIVARI; in-8°.

Dell' influenza... *De l'influence des associations industrielles et commerciales sur la prospérité publique; par* M. F. RESTELLI; broch. in-8°.

Memoria... *Mémoire sur les poteries fabriquées avec des terres du royaume Lombardo-Vénitien; par* M. G. ROSINA; in-8°.

Della... *Expériences sur la cémentation et la fonte de l'acier; par* M. G. VISMARA; in-8°.

Monografia... *Monographie des morts subites; par* M. N.-M. SORMANI; in-8°.

Statistica... *Statistique des morts subites, particulièrement des morts par apoplexie dans la ville de Milan et sa banlieue, de* 1750 *à* 1834 ; *par* M. J. FERRARIO; in-8°.

Recherches sur l'asthme; par M. G. BERGSON, Milan, 1855; in-4°.

Elogio... *Éloge de Bonaventure Cavalieri, prononcé par* M. GABRIEL PIOLA, *à l'inauguration du monument élevé à ce savant, à l'occasion du sixième congrès scientifique italien.* Milan, 1844; in-4°.

Useful... *Renseignements utiles pour les ingénieurs, cours fait aux ingénieurs mécaniciens du Yorkshire et du Lancashire; par* M. WILLIAM FAIRBAIRN. Londres, 1856; 1 vol. in-8°.

A synopsis... *Synopsis d'une classification des roches paléozoïques de la Grande-Bretagne; par* le révérend ADAM SEDGWICH; *avec une description systématique des fossiles paléozoïques britanniques existant au Muséum géologique de l'Université de Cambridge; par* M. F. MAC COY. Londres, 1855; in-4°; avec avec un atlas du même format.

Tide... *Tables des marées des principaux ports des Etats-Unis; par* M. BACH. New-York, 1855; br. in-8°.

Zwei und... *Trente-deuxième Compte rendu annuel des travaux de la Société nationale silésienne; année* 1854. Breslau, 1855; in-4°.

Untersuchungen... *Recherches et observations sur la propagation du choléra; par* M. MAX PETTENKOFER. Munich, 1855; in-8°.

Zur... *Sur la question concernant la marche du choléra; par* le même. Munich, 1855; in-8°.

Deutscher... *Sur la fabrication et le commerce du vin; par* M. S. ENGLERTH. Wurzbourg, 1849; in-8°.

Dr Gall's... *Sur l'amélioration des vins du Dr Gall;* par le même; in-8°.

Erste... *Description des champignons esculents et vénéneux; par* MM. le Dr BÜCHNER et C. KIRSCH. Hildburghausen, 1854; in-12.

Ην Αθηναις... *L'Abeille médicale d'Athènes, journal mensuel de médecine; publié par* M. le Dr GOUDA; années 1853, 1854, et 1er semestre de 1855; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 14 janvier 1856.)

Page 31, ligne 5 du Rapport de M. Thenard sur un Mémoire de M. Léon Péan de Saint-Gilles sur l'hydrate et l'acétate ferriques.

Au lieu de espace de temps assez long, *lisez* espace de temps *très-long* (plusieurs jours).

Page 45, ligne 10 en remontant, *au lieu de* physique, *lisez* mathématiques.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU LUNDI 28 JANVIER 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

La séance s'ouvre par la proclamation des prix décernés et des sujets de prix proposés.

PRIX DÉCERNÉS

POUR L'ANNÉE 1855.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX D'ASTRONOMIE.

FONDÉ PAR LALANDE.

(Commissaires, MM. Mathieu, Liouville, Delaunay, Le Verrier, Laugier rapporteur.)

« Depuis la clôture du dernier concours, quatre nouvelles petites planètes ont été découvertes pendant l'année 1855, ce qui porte à trente-sept le nombre des planètes qu'on observe entre Mars et Jupiter.

» Les auteurs de ces découvertes sont bien connus de l'Académie, qui, plusieurs fois déjà, leur a accordé le prix d'Astronomie fondé par Lalande.

» La première de ces nouvelles planètes, *Circé*, a été découverte le

6 avril 1855 par M. Chacornac, l'un des astronomes de l'Observatoire impérial de Paris.

» La deuxième, *Leucothée*, a été trouvée le 19 avril 1855 par M. Luther, astronome de l'observatoire de Bilk, près de Dusseldorf.

» Enfin, la troisième et la quatrième, *Atalante* et *Fides*, ont été vues le même jour, 5 octobre 1855 : *Atalante*, par M. Hermann Goldschmidt, peintre d'histoire à Paris; *Fides*, par M. Luther.

» Nous proposons à l'Académie de partager le prix d'Astronomie fondé par Lalande entre MM. Luther, Chacornac et Goldschmidt. »

L'Académie adopte les conclusions de la Commission.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE MÉCANIQUE DE L'ANNÉE 1855.

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Piobert, Combes, Morin, Charles Dupin, Poncelet rapporteur.)

« La Commission décerne le prix de Mécanique de la présente année à M. Boileau, professeur à l'École d'Application de Metz, pour l'ensemble de ses utiles recherches expérimentales sur l'hydraulique; science qui, malgré de nombreux, de persévérants et remarquables travaux entrepris à diverses époques en Italie, en France, en Allemagne et aux États-Unis d'Amérique, n'est point encore arrivée, dans ses différentes parties, à un degré de perfection et de certitude qui permette d'en faire une application précise aux cas si variés, si distincts de l'art de l'ingénieur.

» La Commission croit devoir aussi mentionner les appareils délicats imaginés par ce savant professeur pour ses études sur l'écoulement de l'eau dans les canaux découverts et par-dessus les barrages, ainsi que ses recherches expérimentales sur le sciage des bois, également soumises au jugement de l'Académie des Sciences, et qui sont devenues, pour l'auteur, le point de départ d'une combinaison nouvelle de scieries à doubles fraises circulaires, destinées au débit rapide des plus fortes pièces, ainsi que de plusieurs autres machines à scier transversalement les bois ou les pierres; machines qui, malheureusement, n'ayant pas été exécutées, n'ont pu, jusqu'ici, recevoir la sanction de l'expérience. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE STATISTIQUE POUR L'ANNÉE 1855.

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Bienaymé, Mathieu, Boussingault, de Gasparin, Dupin rapporteur.)

PRIX DE STATISTIQUE DONNÉ SUR LES FONDS DE L'ANNÉE 1854 (1) A L'OUVRAGE PORTANT POUR TITRE : *LES OUVRIERS EUROPÉENS;* PAR M. LE PLAY.

« Nous avons examiné l'ouvrage de Statistique composé par **M. Le Play**, ingénieur en chef des Mines et professeur de Métallurgie à l'École impériale des Mines de Paris.

» Autorisé par le gouvernement français, il a, depuis un certain nombre d'années, inspecté les mines importantes qui sont possédées dans les monts Oural par M. le comte Demidoff, Correspondant de l'Académie. Pour remplir cette mission, il a fallu que M. Le Play traversât à plusieurs reprises le continent de l'Europe. Il a combiné ses itinéraires de manière à parcourir les principaux États de cette partie du monde. En 1851, membre de la Commission française envoyée pour faire partie du Jury de l'Exposition universelle à Londres, il a visité les provinces les plus importantes de la Grande-Bretagne, et continué dans cette île les recherches qu'il avait commencées sur le continent.

» Une épigraphe empruntée à l'Éloge de Vauban par Fontenelle est l'indication sommaire du but de l'auteur. « Il s'informait, dit l'ingénieux secrétaire en parlant du grand ingénieur, il s'informait de la valeur des terres, de ce qu'elles rapportaient, de la manière de les cultiver, des facultés des paysans, de ce qui faisait leur nourriture ordinaire, de ce que leur pouvait valoir en un jour le travail de leurs mains; détails méprisables et abjects en apparence, et qui appartiennent cependant au grand art de gouverner. »

» Les voyages d'exploration de M. Le Play ont commencé dès 1836; c'est une œuvre entreprise depuis vingt années qu'il soumet à notre examen.

(1) En 1854, le prix annuel de Statistique n'avait pas été décerné; cette circonstance a permis de donner un prix de plus en 1855. La Commission a déclaré que les deux prix qui se rapportent à des sujets sans termes de comparaison ne comportaient ni premier ni second prix, ni *ex æquo*.

» Des collaborateurs volontaires, nombreux, instruits, zélés, ont secondé ses efforts. Les uns ont pris part à ses voyages; les autres, par des excursions isolées, ont examiné pour lui des pays intéressants, dont il n'a pas pu lui-même parcourir toutes les parties. Il cite au premier rang M. le comte de Saint-Léger, habile agronome et membre du conseil général de la Nièvre. « Les observations que nous avions faites en commun, dit-il, sur les populations agricoles du Morvan ont été le point de départ des monographies groupées dans l'Atlas de cet ouvrage. » Il cite aussi des étrangers célèbres, dont il a reçu des documents précieux.

» L'auteur était guidé dans son travail par le désir de connaître les causes d'un grand contraste qu'il signale. Suivant lui (nous faisons cette réserve), suivant lui, deux régions extrêmes de l'Europe présentent le spectacle le plus différent. Les populations du Nord et de l'Orient vivent, pour la plupart, satisfaites de leur sort et dans un état de quiétude qui frappe tous les observateurs; celles de l'Occident, poussées par la nécessité ou excitées par une sorte de vertige, ne cessent de s'agiter pour modifier leurs habitudes et leurs institutions.

» Les monographies recueillies par l'auteur fournissent des résultats précis sur le bien-être relatif des diverses populations; elles donnent, suivant l'auteur, l'explication du contraste qu'il s'efforce d'établir.

» Si nous voulions sortir de la statistique, c'est-à-dire de la science qui se borne à constater, à bien exposer des résultats numériques, nous aurions beaucoup d'observations et de réserves à faire sur de graves assertions. Nous nous abstenons d'entrer dans cette voie, et voici pourquoi :

» Le point de vue que nous devons mentionner dès le principe, et qui pour l'auteur était un point de départ, ce point de vue a pour ainsi dire absorbé l'attention des personnes, qui placent avant tout, des idées, des intérêts ou des passions politiques. Elles ne sauraient approuver un ouvrage s'il ne conduit pas à des idées, à des sentiments qui soient selon leurs sympathies; c'est à cette condition seulement, satisfaite ou non, qu'ils y trouvent du mérite, ou qu'ils le déprécient et le condamnent.

» L'Académie des Sciences physiques et mathématiques doit juger autrement les travaux de statistique soumis à son examen.

» Des recherches sont-elles neuves? portent-elles sur des objets importants? les faits ont-ils été soigneusement observés? sont-ils exposés avec méthode, et surtout sont-ils rendus avec fidélité?... Voilà les seules conditions dont nous devions nous préoccuper.

» L'Académie des Sciences morales et politiques aurait sans doute à

remplir une autre mission ; son point de vue serait différent, et son jugement s'étendrait sur des conséquences qui ne sont pas ici de notre domaine. Nous croyons devoir nous borner à la statistique traitée comme une science d'observation physique et mathématique, en la dégageant des théories, des systèmes dont ses travaux peuvent être ensuite le sujet.

» L'auteur constate trois conditions d'existence chez les populations européennes. A l'orient, c'est le régime qu'il appelle des *engagements forcés*. Ce régime impose le travail à l'ouvrier d'après des conditions fixées par la loi et par la fortune. En même temps il soumet le patron à l'obligation de pourvoir en toute éventualité aux besoins de l'ouvrier et de sa famille ; il attribue à ce dernier une véritable hypothèque légale sur les produits du travail.

» Au nord, au centre, le régime des *engagements volontaires* prend en grande partie la place des engagements forcés ; mais il faut encore que des institutions protectrices concilient (nous citons toujours les expressions de l'auteur) concilient la liberté nécessaire aux individualités les plus distinguées, avec la protection dont ne sauraient se passer les classes placées, sous le rapport de la moralité, de l'intelligence et de l'énergie, à un niveau moins élevé. Ici la tradition et les mœurs suppléent à la loi, qui n'est plus impérative, pour assurer le meilleur sort des ouvriers.

» Le troisième et dernier régime est celui des *engagements momentanés*. Dans ce régime, les biens et les maux semblent mélangés chez diverses nations et dans les diverses provinces d'une même nation, suivant les progrès des arts et de l'industrie.

» Aux yeux de l'auteur, ce nouvel ordre de choses semble envahir fatalement toutes les régions industrielles de l'occident, en même temps qu'un progrès incontestable se manifeste à sa suite dans toutes les branches de l'activité humaine.

» Après avoir ainsi nettement posé les divisions de son sujet, il établit avec raison cet axiome : Les réformes que commande la situation actuelle des ouvriers doivent être fondées sur la connaissance des faits qui les concernent. C'est l'objet du second paragraphe de son introduction.

» Mais comment parvenir à cette connaissance ?

» L'auteur signale et fait contraster deux méthodes. La première, celle des statisticiens, a, selon lui, jusqu'à ce jour, pour base principale les documents numériques fournis par l'autorité publique en ce qui concerne les finances, la guerre, la justice, etc. ; les statitisciens en déduisent des moyens de comparer sous divers rapports la puissance relative des États.

» Ces moyens, dit-il, sont incomplets. Il affirme que les tentatives faites pour rattacher à la statistique les opérations de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, ont ordinairement échoué : il signale les erreurs qu'on peut commettre en prenant pour point de départ des résultats de statistique officielle recueillis en des lieux divers, et sans être accompagnés des observations essentielles sur les conditions particulières des populations auxquelles sont rapportés des chiffres qui n'expriment par eux-mêmes que des résultats abstraits, desquels on ne peut pas tirer des conséquences absolues et rigoureuses.

» Il est un point de vue plus juste et plus élevé, sous lequel on doit considérer la statistique obtenue chez les diverses nations sur un même ordre de faits et par des moyens officiels ou privés. Le véritable esprit scientifique consiste à ne demander à chaque ordre d'observations et de constatations que ce qu'il peut établir positivement.

» Supposons, par exemple, que chez des peuples divers, ou chez le même peuple, à des époques différentes, on ait recensé d'une part le nombre des habitants, de l'autre le nombre des naissances et des décès annuels ; et qu'on en déduise la longueur de la vie moyenne égale dans un premier cas à vingt années, dans un deuxième à trente, et dans un troisième à quarante. Non-seulement une cause, mais cent causes diverses peuvent concourir à produire trois effets si différents. Si l'on assigne ces causes sans en avoir fait l'étude, et l'étude par l'observation consciencieuse, on peut être un sophiste, un esprit faux ou systématique ; on peut vouloir tromper les hommes pour abuser de leur confiance ou de leur crédulité ; on peut être un visionnaire, un imposteur même : on n'est plus un statisticien, c'est-à-dire un observateur mathématique et consciencieux de la vérité des faits pour ce qu'ils sont, et rien de plus.

» A des constatations empruntées aux travaux des gouvernements, M. Le Play préfère des études particulières faites, pour chaque question importante, par des hommes en même temps éclairés et spéciaux. Ajoutons que plus d'une fois les gouvernements eux-mêmes ont choisi des hommes ayant ce double mérite, et les ont chargés de recueillir certains ordres de faits dont la statistique était déclarée indispensable.

» Le savant auteur n'avait pas besoin d'une théorie, et surtout trop exclusive, pour recommander la méthode qu'il a suivie ; nous en reconnaissons le vrai mérite, et notre devoir est d'en faire apprécier la valeur.

» Afin de comparer le sort des ouvriers dans les diverses parties de l'Europe, il ne fait pas seulement entrer en ligne de compte les salaires en ar-

gent ; il y joint toutes les recettes en nature, de quelque source qu'elles arrivent à la famille. C'est précisément cette variété de recettes que l'auteur s'est efforcé de rechercher et d'apprécier.

» L'étude simultanée du sort des classes ouvrières dans les pays situés à l'orient, au centre, à l'occident de l'Europe, équivaut réellement à l'étude de trois époques différentes : l'état ancien, l'état transitoire et l'état récent des peuples les plus avancés dans l'industrie, dans les arts et dans les sciences. De pareils rapprochements faits avec conscience, avec habileté, ne sont pas un pur objet de curiosité. L'histoire des populations, considérée sous un tel point de vue, est pleine d'enseignements.

» L'auteur consacre la première partie de son ouvrage à l'exposé de sa méthode appliquée à l'observation du sort des ouvriers. Il les subdivise en sept classes :

» Les ouvriers domestiques, les journaliers, les tâcherons, les ouvriers tenanciers, les ouvriers chefs de métiers, les ouvriers propriétaires et les propriétaires ouvriers. Il caractérise ces sept subdivisions : d'abord chez les peuples nomades, à l'orient de l'Europe, et dont il n'a pas parlé précédemment ; puis chez les peuples sédentaires où subsistent les trois systèmes : 1° d'engagements forcés ; 2° d'engagements volontaires permanents ; 3° d'engagements à courts termes et de travail sans engagement.

» Cette classification est développée dans un grand tableau synoptique, avec le renvoi aux monographies qui sont propres à chaque catégorie.

» L'auteur spécifie l'organisation de la famille dans les quatre systèmes sociaux que distingue son tableau synoptique.

» A l'égard des travaux opérés par voie d'association, il distingue les travaux effectués par des communautés ou par des corporations.

» Les corporations qu'il considère plus spécialement sont celles dont l'objet est de garantir les ouvriers contre les privations qu'occasionnent les maladies, les chômages, les disettes, les incendies, les concurrences excessives : en un mot, les inconvénients fortuits qui peuvent compromettre l'existence des familles.

» Dans le huitième paragraphe sont définis la nature, l'organisation et les effets du patronage.

» Dans le neuvième, sont établis les caractères distinctifs des ouvriers qui prospèrent par l'exercice du libre arbitre dans les diverses parties de l'Europe. L'énoncé d'un pareil titre suffit pour en montrer l'importance. L'auteur regarde les pas qu'il a faits dans cette carrière comme un premier

effort, comme l'indication d'une voie dans laquelle il invite d'autres observateurs à marcher, pour arriver à des résultats complets.

» Une pareille invitation nous apparaît comme une des preuves de bonne foi du statisticien; il ne craint pas d'appeler de toutes parts des observations destinées à contrôler celles qui lui sont propres.

» Jamais sujet plus important ne fut offert aux amis de l'humanité et de la paix intérieure des nations. C'est par une étude bien faite du sort comparé des familles laborieuses dans les diverses contrées de notre Europe occidentale, c'est par là qu'on pourra constater et les maux soufferts et les remèdes que doit suggérer une étude sérieuse.

» L'auteur résume ainsi la méthode d'exposition qu'il a suivie. « Établir pour chaque famille soumise à l'observation un budget annuel com-
» posé de deux parties dont le cadre reste invariable pour toutes les loca-
» lités et pour toutes les catégories d'ouvriers. Faire précéder ce budget
» d'une introduction dans laquelle soient définies dans un ordre constant
» toutes les conditions d'existence de la famille. Donner ensuite des docu-
» ments et des notes qui comprennent les détails importants de technologie
» et d'économie domestique. Enfin, pour éclairer cet ensemble, y joindre
» les considérations générales qui n'auraient pas pu prendre place dans le
» cadre même de l'introduction sans en détruire l'harmonie. »

» Le second chapitre contient l'analyse des moyens d'existence que possèdent les ouvriers, et l'établissement du budget des recettes d'une famille.

» Rien ne paraît plus circonscrit, plus uniforme et plus simple, au premier abord, que le budget d'une famille d'ouvriers; rien n'est plus divers et plus étendu, si l'on veut tout embrasser.

» Il faut excepter seulement le cas des ouvriers domestiques. D'ordinaire, en leur faveur, le maître prend à sa charge une foule de frais divers; cela simplifie d'autant la portion qui reste au compte des gens de sa maison.

» Pour les autres ouvriers, il faut ajouter les *subventions,* c'est-à-dire toutes les rétributions qui ne sont point mesurées sur la durée ou la quantité du travail accompli, et qui diffèrent en cela du salaire. Tantôt elles sont annuelles, tantôt elles sont réservées pour les besoins, soit accidentels, soit extraordinaires; d'autres fois elles sont accordées dans les chômages, dans les maladies, et lors des infirmités précoces : elles vont chercher la femme et les enfants, même du mauvais sujet tombé dans l'inconduite.

» L'ouvrier chef de famille, outre son industrie principale, et quand son travail obligatoire est accompli, se livre à d'autres travaux, ou pour sa fa-

mille, ou pour un second chef d'industrie. Sa femme, ses enfants, de leur côté, font quelque chose; et l'ensemble des bénéfices constitue l'avoir complet de la famille.

» S'il y a des biens communaux, s'il y a des secours publics, c'est encore une addition qu'il faut faire au budget des recettes.

» La famille peut posséder quelque bien, un morceau de terre, une habitation; elle peut avoir quelques animaux domestiques, nourris par un chef d'industrie ou par le bien communal. Elle a ses meubles, ses outils; elle en a parfois qu'elle prête à louage; elle peut avoir des économies placées qui lui procurent quelque revenu, comme celui des caisses d'épargne. Voilà diverses sources de propriétés; toutes sont examinées.

» L'auteur, qui tient compte du salaire avant ces autres genres de recettes, distingue ainsi par catégories les sources du budget de la famille ouvrière; chacune de ces catégories a son degré d'importance et produit des effets inégaux.

» L'auteur présente ensuite, § 14 et § 15, des considérations importantes sur les travaux et les salaires spéciaux des divers membres de la même famille, sur les industries que les familles d'ouvriers entreprennent à leur propre compte, et sur les bénéfices qu'elles en retirent. Dans les diverses contrées, et suivant la constitution de la société générale, les entreprises pour le compte de la famille ont une importance fort inégale, et l'auteur s'efforce de la faire ressortir.

» Le budget des familles ouvrières distingue avec soin les recettes en argent et les recettes en nature d'objets, 1° consommés par la famille; 2° vendus par elle, et dès lors donnant une autre recette en argent.

» Le chapitre 3, qui présente l'établissement du budget des dépenses, fait connaître par cela même le mode d'existence des ouvriers.

» La première section comprend les dépenses qui concernent la nourriture.

» On constate ici des différences essentielles sur les ouvriers des différentes régions, sur l'importance relative des consommations, en céréales, en corps gras ou caséeux, en viandes de toute nature, y compris la chair des poissons; en fruits, en légumes; ensuite viennent les condiments, les stimulants, les boissons distillées ou fermentées.

» La seconde section comprend les dépenses relatives à l'habitation, possédée ou non par l'ouvrier; puis au mobilier, au chauffage.

» La troisième section concerne le vêtement. Ici la différence est infinie entre les usages des peuples, dans l'occident et l'orient de l'Europe. Chez

les Orientaux, la famille confectionne elle-même ses vêtements plus ou moins primitifs; chez les Occidentaux, les tissus sont préparés en manufacture par des industries spéciales, et vendus ensuite à l'universalité des habitants. La nature des tissus ne diffère pas moins que le mode suivi pour les fabriquer; de là des différences infinies dans le bien-être des familles.

» Le blanchissage, lorsqu'il est fait dans la famille, ajoute au bien-être, à l'économie; il doit également être compté.

» Une quatrième section des dépenses concerne ce que l'auteur appelle les besoins moraux, les récréations et le service de santé. Au nombre des besoins moraux qui nécessitent des dépenses chez la famille ouvrière, il faut compter les secours religieux pour les vivants, les honneurs et les prières réclamés pour les défunts. L'auteur place également au rang des plus nobles besoins celui de venir en aide aux nécessiteux, aux infirmes, à ceux que frappe un grand et soudain accident. La classe ouvrière, quelle que soit la modicité de ses recettes, s'honore ainsi de pouvoir compter dans son budget un chapitre formé par les secours qu'elle accorde au malheur, avec une sympathie qui naît du besoin qu'elle éprouve souvent d'obtenir de semblables bienfaits. Nous signalons ce chapitre comme un des plus honorables pour les sentiments de l'auteur.

» La cinquième et dernière section comprend les dépenses qui concernent les industries pratiquées, les dettes, les impôts et les assurances.

» Par dépenses concernant les industries, l'auteur entend l'achat des objets nécessaires à l'exercice des industries poursuivies en famille. Ce sont, à proprement parler, des avances couvertes avec bénéfice par la vente des produits qu'il faut compter à part. Certains ouvriers empruntent pour payer les matières des ouvrages qu'ils confectionnent; d'autres livrent leurs effets transitoirement au mont-de-piété, sauf à payer un véritable intérêt en les retirant; d'autres empruntent, comme nos paysans, pour acheter des terres qu'ils comptent payer par leur travail; ils supportent, par anticipation, le fardeau d'un intérêt usuraire et trop souvent ruineux. Tous ces intérêts font partie de la dépense annuelle.

» Enfin, des assurances établies sur la vieillesse ou sur la vie peuvent contribuer au bien-être des familles ouvrières, qui ne craignent pas de grever ainsi leur budget des dépenses actuelles, en attendant les budgets à venir.

» Un cinquième chapitre clôt la première partie. Il concerne la balance du budget des ouvriers, pour constater ceux qui prospèrent par la prépondérance des recettes et ceux qui s'obèrent par l'excès de la dépense. Ce

dernier cas, dit l'auteur, ne se présente que pour les ouvriers propriétaires exploitant sans discernement un capital acquis par l'héritage, ou cédant avec irréflexion au désir d'étendre leurs entreprises au delà du cercle tracé par leurs ressources pécuniaires ou par leur aptitude. Les ouvriers de certaines professions ne peuvent subvenir régulièrement aux besoins essentiels de l'existence. Ce cas a lieu surtout quand la population s'est accrue en présence d'industries qui sont restées stationnaires, et lorsqu'une grande amélioration dans certains procédés d'industries nouvelles a considérablement réduit le salaire de la profession qui vivait de l'industrie primitive. Le déficit permanent du budget est alors caché par les privations imposées à la famille ouvrière, déficit en partie comblé par la charité publique.

» On doit voir maintenant avec quel esprit d'observation et de recherches l'auteur s'est efforcé de traiter son sujet sous toutes les faces essentielles. La marche qu'il a suivie est un modèle de méthode.

» La seconde partie, sous le nom peut-être trop ambitieux d'*atlas*, justifié cependant par le format du livre, cette seconde partie contient trente-six budgets spéciaux et complets.

» Le premier est puisé chez un peuple à moitié nomade, celui des Baskirs, établi sur le versant asiatique de l'Oural : il n'appartient pas à l'Europe.

» Quatre budgets sont tirés de la Russie 1° méridionale, 2° centrale, 3° septentrionale, 4° occidentale : les deux premiers pour des familles agricoles, les deux suivants pour des familles industrielles.

» Les États scandinaves sont représentés par deux tableaux, un pour la Suède, un pour la Norwége, et tous deux empruntés aux travaux des mines.

» Sous le titre d'Europe centrale, l'auteur comprend même la Turquie d'Europe, représentée par un ouvrier bulgare.

» Vient ensuite pour la Hongrie un paysan à corvée, puis un fondeur de métaux.

» Les États propres d'Autriche fournissent les budgets de trois industriels empruntés à la Carinthie, à la Carniole, à Vienne.

» Dans le Hanovre, les célèbres mines du Hartz sont représentées par un ouvrier.

» Viennent ensuite les régions limitrophes de la France ; elles fournissent, pour la Prusse rhénane, deux ouvriers en métaux, plus un tisserand. La Suisse donne deux horlogers, choix motivé par la célébrité de l'industrie propre aux pays de Neufchâtel et de Genève.

» Le midi de l'Europe est représenté seulement par deux agriculteurs es-

pagnols, l'un de la Vieille-Castille, l'autre de la Galice, et ce dernier émigrant périodique.

» L'Angleterre donne matière à quatre budgets : deux empruntés à Scheffield, dont la coutellerie si parfaite n'est pas plus remarquable que l'organisation de ses classes ouvrières ; un budget de la coutellerie par fabrication collective à Londres ; un autre du fondeur de fer à la houille dans le comté de Derby.

» Enfin, la France a fourni douze budgets empruntés soit aux villes, soit aux campagnes de l'Auvergne, du Nivernais, du Maine, de la Mayenne, de la Bretagne et du département de la Seine.

» Les observations spéciales dont chaque budget est accompagné en font connaître le véritable esprit et les conséquences : l'auteur a soin de citer les collaborateurs qui se sont chargés de contrôler, de vérifier chaque budget.

» La collection des trente-six budgets que nous venons d'énumérer suffit amplement pour montrer l'esprit des recherches de l'auteur ; elle donne la mesure du travail auquel il s'est livré ; elle justifie la récompense que nous aurons l'honneur de proposer à l'Académie.

» Nous exprimons le regret que l'auteur n'ait pas publié cinquante-trois autres budgets de familles ouvrières, qu'il a complétés et qui rempliraient déjà beaucoup de lacunes regrettables.

» Nous ne trouvons aucun budget établi pour l'Italie, qui présente des diversités si remarquables dans la condition des classes laborieuses en Savoie, en Piémont, en Ligurie, en Lombardie, en Vénitie, en Toscane et dans les principautés circonvoisines, dans les États romains, si peu connus en ce qui concerne la contrée des Apennins, et dans les Deux-Siciles : voilà pour la seule Péninsule italique les contrées qui nous laissent le plus à désirer.

» Pour le centre de l'Allemagne, nous devons souhaiter aussi de connaître le budget des classes ouvrières dans la Saxe, le Wurtemberg, la Bavière et le grand-duché de Bade ; peut-être y trouverons-nous la triste clef de ces émigrations devenues prodigieuses qui, chaque année, enlèvent au centre de l'Europe non-seulement des familles disséminées, mais des communes entières transplantées à l'ouest de l'océan Atlantique.

» Des budgets de Slaves, de Grecs, de Latins et de Musulmans, dans les provinces de la Turquie européenne, en y comprenant les exactions du plus fort sur le plus faible, jetteraient une vive lumière sur le sort présent et sur l'avenir de contrées où sont aujourd'hui débattus les destins du monde.

» Telles sont les indications sommaires que nous croyons devoir présenter aux personnes qui, dans les diverses parties de l'Europe, voudront suivre la route ouverte par M. Le Play.

» Nous souhaitons qu'il publie sans retard les budgets qu'il tient en réserve. Nous voudrions qu'une édition à petit format et sans luxe, de l'ouvrage complet, mît à la portée de tous les acheteurs une statistique qui touche à de si nombreux et si grands intérêts.

» Les développements dans lesquels nous avons cru devoir entrer montrent le cas que nous faisons de l'ouvrage dont nous rendons compte à l'Académie. Ce travail est nouveau par son point de vue, par son ensemble, par son esprit mathématique à l'égard des faits constatés; par l'esprit de modération avec lequel les idées propres à l'auteur sont présentées, soit à titre d'explications, soit à titre de conséquences.

» Nous avons l'honneur de proposer à l'Académie qu'elle accorde à **M. Le Play** un prix de Statistique, en remplacement du prix qui n'a pas été décerné en 1854.

PRIX DONNÉ SUR LES FONDS DE 1855.

RECHERCHES STATISTIQUES SUR LES SUBSTANCES CALCAIRES A CHAUX HYDRAULIQUE ET A CIMENT NATUREL, PAR M. VICAT.

» L'Académie a déjà récompensé par un prix spécial la belle découverte de **M. Vicat** sur les chaux hydrauliques et les ciments naturels.

» Les recherches statistiques aujourd'hui soumises à votre examen ont eu pour objet de compléter les services rendus aux constructions hydrauliques dans les diverses parties de notre territoire, en indiquant les ressources minéralogiques dont nos constructeurs peuvent tirer parti.

» Partout le savant ingénieur a trouvé les substances propres à des constructions éminemment solides; partout, grâce à son livre, on les connaît, on sait s'en servir. Elles sont entrées dans le commerce journalier comme élément indispensable de cette foule d'édifices qui s'élèvent avec tant de rapidité. Si les sciences physiques n'habituaient pas les yeux à de continuels miracles, ne serait-on pas étonné de la révolution que la publication statistique de M. Vicat a permis d'opérer dans l'art de bâtir?

» C'est à l'architecture comme application, à la chimie pour les principes, qu'appartient désormais cette collection de faits si ingénieusement découverts et recueillis par l'auteur.

» Il serait superflu de faire ici de nouveau l'éloge des belles recherches

de M. Vicat. Il n'est pas un traité de chimie qui ne les expose dans leurs parties essentielles. Nous ne pourrions rien ajouter d'essentiel au Rapport si lumineux de l'illustre Secrétaire perpétuel dont l'Académie regrette encore la perte prématurée. Votre Commission ne peut que renvoyer à ce Rapport les personnes qui voudront savoir de quelles immenses économies une découverte scientifique peut doter un pays tout entier.

» En accordant le prix à **M. Vicat**, votre Commission acquitte la dette que lui avait léguée la Commission chargée de l'examen du concours de 1839. « Lorsque la tâche de M. Vicat sera remplie, disait-elle dans son Rapport de » 1840, il pourra faire valoir ses droits aux récompenses de l'Académie : » nous pensons que ces droits doivent être réservés. »

» L'ouvrage alors ne s'étendait qu'à quarante-deux départements. Il en embrasse aujourd'hui soixante-seize; et l'on doit le regarder comme terminé, car ce sont maintenant tous les hommes que M. Vicat a instruits qui complètent journellement ce catalogue des richesses calcaires de la France. Il n'est pas douteux que l'industrie particulière n'en ait multiplié de tous côtés les produits destinés à l'utilité publique.

» Après les ouvrages importants qui ont mérité les prix, votre Commission croit devoir mentionner honorablement, mais à un rang bien différent, plusieurs travaux déposés pour le concours de 1855. Ce sont tous des ouvrages d'un volume considérable : malheureusement, les résultats qu'on peut en déduire ne répondent pas au travail que cette étendue a dû imposer à leurs auteurs.

» Tel est le manuscrit de 1522 pages in-folio que **M. V.-P. Demay** a rédigé sous le titre de : *Histoire de la ville de Belleville et de ses accroissements, ou Examen des divers rapports de la banlieue de Paris avec la capitale.*

» L'auteur a souvent perdu de vue la véritable statistique, et n'a fait que réunir des matériaux historiques : tel qu'il est cependant, son recueil de pièces administratives renferme une foule de renseignements parmi lesquels les économistes trouveront utile de puiser au besoin. L'auteur aurait pu présenter un bien plus grand nombre de chiffres intéressants au plus haut degré. A peine trente-cinq ans se sont écoulés, et ces collines, qui n'offraient que des habitations isolées au milieu d'une campagne véritable, sont couronnées aujourd'hui par une ville de quarante-six mille âmes : Belleville est, par rapport à la population, la vingt-cinquième cité de France. La statistique qui ferait pénétrer profondément dans les sources de l'accroissement si rapide de cette commune, expliquerait en même temps beaucoup de faits

économiques dont l'œil ne saisit que l'aperçu général dans le développement de la population de Paris. Chaque année qui s'écoule fait regretter l'oubli dans lequel tombent les renseignements numériques sur les changements insensibles et sur les améliorations rapides de la capitale. Il semble qu'il eût été possible de faire pour Belleville ce que l'étendue de Paris rendait impraticable peut-être. Ajoutons que l'auteur, en donnant à son manuscrit le nom d'*histoire*, reconnaît que la statistique n'a pas été son premier et principal objet.

» Il n'en est pas de même d'un second manuscrit que l'auteur, M. le docteur **Giraudet** désigne sous un double titre : *Statistique de la ville de Tours, ou Recherches historiques et statistiques sur le mouvement de sa population depuis* 1632 *jusqu'à* 1847.

» L'ouvrage ne répond point au titre général : on se fait une autre idée de la statistique d'une ville, et surtout d'une ville telle que Tours, dont la position topographique et la haute antiquité réveillent tant de souvenirs. L'ouvrage est mieux désigné sous le titre de *Recherches historiques sur la population*.

» Votre Commission aurait voulu placer à un rang plus élevé dans ce concours un travail tout à fait statistique; mais l'exécution des recherches numériques et la mise en œuvre des nombres recueillis ne nous ont pas paru exemptes de graves objections. Il serait difficile d'accorder à l'auteur les conséquences qu'il veut faire sortir de ses chiffres. Heureusement les appréciations dont vous chargez votre Commission de Statistique n'exigent pas qu'elle suive les auteurs sur le terrain des conjectures. Tout en laissant à M. Giraudet, comme à bien d'autres, le soin de défendre leurs conclusions, votre Commission n'en a pas moins voulu encourager les efforts consacrés à la réunion de collections numériques dont quelques modifications accroîtraient beaucoup l'intérêt. Si l'auteur dépose ce travail dans quelque bibliothèque ou dans les archives, il fera bien d'y réunir les éléments de ses recherches primitives. Ces documents primitifs intéresseront surtout les économistes futurs et les historiens. On sent mieux, de jour en jour, comment il est impossible de fonder des sciences réelles sur des résumés qui revêtent les observations, les opinions des auteurs, et ne laissent plus apercevoir les faits originaux.

» **M. Ernest Grangez** a soumis à l'Académie un exemplaire d'un ouvrage vraiment utile; c'est un volume de 800 pages, qu'il intitule : *Précis historique et statistique des voies navigables de la France*.

» Presque tous les renseignements que peut désirer un administrateur,

un commerçant, un industriel, sur les canaux et les rivières de notre pays, ont été réunis avec soin dans ce volume. C'est une compilation aussi exacte qu'on le puisse désirer d'une foule de documents administratifs : mais tout l'intérêt qu'elle présente, toute l'utilité qu'on y trouvera certainement ne peuvent lui ôter ce caractère, et par conséquent ne peuvent la placer au même rang que les travaux qui présentent des parties tout à fait originales. On pourrait même, en se plaçant rigoureusement au point de vue statistique, exiger davantage de la forme donnée par l'auteur à ses résultats. Quoi qu'il en soit, il a paru digne d'une mention honorable.

» Jusqu'à quel point vos concours doivent-ils être considérés comme embrassant des Rapports et des Mémoires administratifs? C'est une question délicate que votre Commission ne veut nullement regarder comme résolue par la mention honorable qu'elle fait ici de l'ouvrage dont le titre précède, et de celui que M. DE WATTEVILLE a présenté pour le concours. Ce dernier est un *Rapport à S. E. le Ministre de l'Intérieur, sur l'administration des bureaux de bienfaisance et sur la situation du paupérisme en France.*

» Les 1162 tableaux réunis par M. de Watteville font connaître, pour tous les départements de la France, la situation financière des bureaux de bienfaisance, et le nombre des indigents secourus ou plutôt inscrits sur les registres de ces bureaux. Mais il y a bien loin de cet indice à la connaissance véritable de la situation du paupérisme en France. Pour peu qu'on ait étudié les diverses parties de notre pays, on s'aperçoit combien les tableaux officiels envoyés par chaque préfecture, et réunis par l'auteur, sont peu propres à fournir des idées exactes qu'ils sont censés indiquer. Telle partie du territoire qui prétend ne pas tolérer de mendiants, en contient très-certainement encore; telle autre partie qui a laissé porter un septième de sa population sur la liste du bureau de bienfaisance, fait savoir en même temps qu'il n'est rien donné à la plupart des personnes qualifiées du nom d'indigents. On révèle par cela même que des causes étrangères à l'indigence viennent grossir abusivement les listes dont il s'agit. L'auteur explique, au surplus, qu'il n'a pas entendu donner la proportion rigoureuse des indigents, mais qu'il a cru approcher plus près de la vérité que ses prédécesseurs en regardant le nombre des pauvres comme une quatrième proportionnelle à la population de la France, aux indigents des communes qui possèdent des bureaux de bienfaisance, et à la population des communes qui n'ont pas de bureaux. On peut concevoir une opinion peu favorable à cette proportion, lorsqu'on arrive à lire le fait le plus saillant que l'auteur ait mis en lumière : c'est que dans les neuf à dix mille bureaux les registres contiennent

1329659 indigents, et que la moyenne des secours accordés n'est que de 10 fr. 42 c. par tête et par année.

» Il n'y a donc pas un secours réel dans la plupart des bureaux. L'administration supérieure doit voir dans ce fait certain un sujet sérieux de recherches nouvelles, et plus approfondies que ne l'est une réunion de simples bordereaux de situation annuelle. Ne fît-elle ressortir que ce seul fait certain, la collection statistique de M. de Watteville mériterait d'être signalée. La Commission, fidèle aux limites qu'elle s'est imposées, rappelle en finissant qu'il doit demeurer bien entendu qu'elle ne s'est pas préoccupée des idées contenues dans le Rapport de vingt-cinq pages qui forme une espèce d'introduction aux 1162 tableaux statistiques, lesquels forment seuls le droit de l'ouvrage à figurer dans ce concours. »

PRIX FONDÉ PAR Mme LA MARQUISE DE LAPLACE.

« Une ordonnance royale ayant autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par Madame la Marquise de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, prix qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique,

» Le Président remettra les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde*, et le *Traité des probabilités*, à **M. Gay (Jean-Baptiste)**, sorti le premier de l'École Polytechnique le 20 septembre 1855, et entré à l'École impériale des Ponts et Chaussées. »

SCIENCES PHYSIQUES.

CONCOURS POUR L'ANNÉE 1855.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE DE L'ANNÉE 1855.

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Rayer, Magendie, Cl. Bernard rapporteur.)

« Déjà, dans l'antiquité, les physiologistes et les médecins avaient soupçonné que les divers phénomènes qui ont leur siége dans le système nerveux, et particulièrement la sensibilité et le mouvement, devaient avoir des

organes de transmission anatomiquement distincts. C'est à la physiologie moderne, qui a poussé si loin l'analyse expérimentale dans les fonctions des nerfs, que revient la gloire d'avoir fait cette grande découverte, et d'avoir établi par des preuves inébranlables que les racines antérieures de la moelle épinière sont des *nerfs moteurs*, et que les racines postérieures sont des *nerfs sensitifs*. Ce qui veut dire, en d'autres termes, que lorsqu'un mouvement volontaire s'accomplit dans un membre, par exemple, l'influence motrice qui se propage du centre encéphalique à la moelle épinière ne peut être transmise aux muscles que par les racines rachidiennes antérieures, et que quand une impression sensitive se propage dans un sens inverse, c'est-à-dire de la périphérie du corps vers le centre nerveux, elle ne peut être transmise à la moelle épinière, et de là à l'encéphale, que par les racines rachidiennes postérieures.

» Mais si tous les physiologistes sont d'accord aujourd'hui sur la manière dont sont localisées les fonctions motrices et sensitives dans les nerfs rachidiens, il n'en est pas de même quand il s'agit de la moelle épinière. Le sentiment et le mouvement se propagent-ils par des conducteurs distincts dans la moelle épinière? et, dans ce cas, quelles sont les parties qui transmettent l'influence motrice, quelles sont celles qui transmettent les impressions sensitives? Ces questions importantes ont été abordées par les expérimentateurs les plus habiles, et elles étaient restées indécises. Les uns, voulant que la substance blanche de la moelle fût impropre à transmettre le sentiment ou le mouvement, admettaient que la substance grise centrale était seule douée de cette double propriété, ou qu'elle la partageait avec la substance blanche; les autres, au contraire, soutenant que la substance blanche de la moelle était seule conductrice, croyaient avoir établi que les faisceaux postérieurs qui sont en rapport avec les racines rachidiennes postérieures étaient les conducteurs exclusifs des impressions sensitives, tandis que les faisceaux antéro-latéraux qui sont en contiguïté avec les racines rachidiennes antérieures étaient les organes de transmission du mouvement. Et, il faut le dire, cette dernière opinion est celle qui avait été le plus généralement adoptée, au moins en France.

» M. **Brown-Séquard** a repris, dans ces derniers temps, cette question difficile de la transmission des impressions sensitives et motrices dans la moelle épinière, et, pour mieux limiter son sujet, cet expérimentateur a divisé le problème en deux, pour ne s'occuper d'abord que de la détermination des parties de la moelle qui sont chargées de conduire les impressions sensitives des racines postérieures au centre encéphalique. C'est donc

exclusivement à la transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière que se rapportent les recherches actuelles de M. Brown-Séquard, ainsi que les expériences que ce savant physiologiste a répétées devant la Commission.

» La première proposition que M. Brown-Séquard veut établir, c'est que les faisceaux postérieurs de la moelle épinière ne sont pas, comme on l'avait dit, les agents exclusifs de la transmission des impressions sensitives. Pour le prouver, M. Brown-Séquard a fait deux expériences principales.

» La première expérience consiste à couper en travers les deux faisceaux postérieurs de la moelle épinière au niveau de la région dorsale sur un animal vivant. Lorsqu'après cette section on pince les membres postérieurs, l'animal le sent parfaitement, et manifeste aussitôt par des cris la douleur qu'il éprouve. Ce résultat montre évidemment que les faisceaux postérieurs de la moelle ne sont pas exclusivement chargés de conduire la sensibilité, puisque l'impression sensitive ou douloureuse faite dans les membres postérieurs a été transmise à l'encéphale, après la section complète de ces faisceaux au-dessus de l'origine des nerfs des membres postérieurs, et conséquemment faite dans un point intermédiairement placé entre le nerf pincé d'où part la douleur et l'encéphale où elle arrive pour être perçue.

» Mais un autre phénomène des plus intéressants, qui a été découvert par M. Brown-Séquard, c'est que si dans cette expérience on pince ou l'on irrite les faisceaux postérieurs de la moelle dans l'endroit où ils ont été coupés, on voit non-seulement que les deux bouts du faisceau postérieur divisé sont sensibles, mais on remarque ordinairement que le bout inférieur ou caudal est plus sensible que le bout supérieur ou céphalique, qui cependant est seul resté en continuité directe avec l'encéphale.

» Il n'est pas besoin de dire que ce fait nouveau est encore en opposition avec la théorie de la transmission exclusive de la sensibilité par les faisceaux postérieurs. D'après cette théorie, en effet, il aurait dû se passer, après la section des faisceaux postérieurs, ce qui a lieu après la section des racines postérieure rachidiennes, à savoir, que le bout qui reste en continuité directe avec le centre encéphalique demeure seul sensible, tandis que le bout périphérique devient complétement insensible.

» La deuxième expérience de M. Brown-Séquard est en quelque sorte la contre-épreuve de la première.

» Nous venons de voir précédemment que les faisceaux postérieurs de la moelle ont été coupés afin de montrer que, sans leur intervention, les impressions sensitives peuvent parvenir à l'encéphale par les autres parties

de la moelle épinière restées intactes. On peut prouver de plus qu'avec les faisceaux postérieurs seuls, quand les autres parties de la moelle épinière ont été coupées, la transmission des impressions sensitives ne peut plus s'opérer. Cette expérience a été réalisée par M. Brown-Séquard : il a divisé sur un animal vivant, au niveau de la dixième vertèbre dorsale environ, toute la moelle épinière, excepté les faisceaux postérieurs, qui furent laissés intacts. Aussitôt après cette section, les membres postérieurs furent complétement paralysés, et les pincements produits sur eux ne furent plus perçus par l'animal ; c'est-à-dire que la transmission des impressions sensitives n'eut plus lieu, malgré que les faisceaux postérieurs eussent été respectés.

» Ces deux expériences s'enchaînent donc logiquement pour prouver que les faisceaux postérieurs ne sont pas les organes de transmission des impressions sensitives dans la moelle épinière. Les expériences ont été reproduites sous les yeux de la Commission par M. Brown-Séquard avec beaucoup d'habileté sur des animaux chez lesquels la moelle épinière n'avait été mise à nu que dans une très-petite étendue, de manière à ne pas les affaiblir par l'hémorragie et à obtenir des résultats plus concluants.

» M. Brown-Séquard examine ensuite dans son Mémoire quel est le rôle de la substance grise, ainsi que celui des cordons antérieurs et latéraux de la moelle épinière relativement à la transmission des impressions sensitives. Il a fait des expériences très-nombreuses, il a agi sur les cordons antérieurs et latéraux de la même façon que sur les cordons postérieurs, et il est arrivé à des résultats tout à fait analogues. M. Brown-Séquard a vu, en effet, qu'après la section des cordons postérieurs, des cordons latéraux et des cordons antérieurs de la moelle, les impressions sensitives peuvent encore être perçues, tandis que lorsqu'on détruit la substance grise, cette transmission cesse aussitôt d'avoir lieu quand même on laisse la plus grande partie des faisceaux médullaires intacte, autant que possible. Par toutes ces recherches très-nombreuses, M. Brown-Séquard a été amené à conclure qu'aucune des parties blanches de la moelle épinière ne possède la fonction de transmettre les impressions sensitives au centre de perception, mais que c'est par la substance grise médullaire, et surtout par sa partie centrale, que cette transmission s'opère. Ces résultats sont d'un haut intérêt pour la physiologie des centres nerveux, en ce qu'ils apprennent que des parties insensibles comme la substance grise de la moelle peuvent transmettre les impressions sensitives, tandis que des parties très-sensibles comme les cordons postérieurs ne les transmettent pas.

» Dans la deuxieme partie de son Mémoire, M. Brown-Séquard a cherché à déterminer expérimentalement comment les fibres des racines rachidiennes postérieures qui apportent les impressions sensitives de la périphérie pénètrent dans la moelle épinière pour arriver jusqu'à la substance grise. Ici M. Brown-Séquard, s'appuyant, d'une part sur l'anatomie microscopique de la moelle, et d'autre part sur des expériences physiologiques ingénieusement instituées, a été conduit à émettre, sur cette propagation de la sensibilité à la substance grise centrale de la moelle, des vues nouvelles qu'il expose dans son Mémoire, et qui prouvent que ce phénomène paraît plus compliqué qu'on n'aurait été porté à le supposer au premier abord.

» En résumé, les expériences de M. Brown-Séquard ont éclairé une des questions les plus importantes et les plus difficiles de la physiologie de la moelle épinière, celle qui est relative à la *transmission des impressions sensitives* dans cette portion de l'axe cérébro-spinal. Si quelques faits étaient déjà connus sur ce point, M. Brown-Séquard en a ajouté beaucoup de nouveaux; il a varié ses expériences, et en a coordonné les résultats de façon à résoudre d'une manière très-satisfaisante la question qu'il s'était proposé de traiter. En conséquence, la Commission, à l'unanimité, lui décerne le prix de Physiologie expérimentale pour l'année 1855. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LES PRIX RELATIFS AUX ARTS INSALUBRES,

POUR L'ANNÉE 1855.

FONDATION MONTYON.

(Commissaires, MM. Dumas, Rayer, Boussingault, Pelouze, Combes, Chevreul rapporteur.)

« Cinq pièces (nos 1, 2, 3, 4, 5) pour le concours du prix des Arts insalubres ont été adressées à l'Académie dans le délai prescrit par le programme, c'est-à-dire jusqu'au 1er d'avril de cette année 1855.

» Huit autres pièces (nos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14), venues après ce terme, doivent, conformément au programme, être renvoyées au concours de 1856.

» Une pièce n° 13, présentée l'année dernière (par M. Thibout) et ajournée, a été prise cette année en considération.

» Enfin, la Commission a examiné un appareil qui fait l'objet d'un Mémoire envoyé à l'Académie dans le courant de mars, et qui conséquemment est dans la condition du concours. Cet appareil (de M. Duméry) a pour but de rendre les foyers fumivores.

» Parmi les pièces nos 1, 2, 3, 4 et 5, la Commission a pris en considération la pièce n° 2, présentée par MM. Boutron et Boudet, et la pièce n° 4, présentée par M. Sorel.

» MM. Boutron et Boudet, pièce n° 2, se sont proposé de déterminer *rapidement* la proportion des sels de chaux et de magnésie qui se trouvent dans les eaux potables, et celles dont l'industrie peut tirer parti. Cette détermination se fait au moyen d'une solution titrée ou normale de savon, qui précipite complétement les sels calcaires et magnésiens, avec cette circonstance que la liqueur complétement précipitée présente une limpidité parfaite avec la propriété de mousser, sans tenir pour cela un excès d'eau de savon. Dès lors il est aisé d'évaluer le précipité par le volume de l'eau de savon normale employé à le produire.

» Mais la Commission, en accordant à **MM. Boutron** et **Boudet** un prix, qu'elle propose à l'Académie de porter à 2000 francs, se croit obligée de dire que ce prix est donné au procédé tel qu'elle vient de le définir; qu'en conséquence elle ne récompense pas la *méthode* appelée par les auteurs *hydrotimétrie*, c'est-à-dire le moyen de mesurer *la valeur* des eaux de source et de rivière. Car évidemment la méthode qui mériterait la qualification *hydrotimétrie* supposerait que les bonnes qualités des eaux ne proviendraient que de l'absence des sels à base *de chaux et de magnésie*, et leurs inconvénients de la présence de ces mêmes sels, conséquence que la Commission ne peut admettre.

» Les considérations relatives aux pièces suivantes, concernant particulièrement la mécanique, ont été rédigées par M. Combes.

APPAREIL DUMÉRY.

» Depuis quelques années, les administrations publiques se préoccupent avec raison, en Angleterre et en France, des inconvénients occasionnés par la fumée qui se dégage des foyers industriels et même des foyers domestiques alimentés avec de la houille. Une enquête ordonnée par la Chambre des Communes de la Grande-Bretagne, et dont les procès-verbaux ont été publiés en 1843, fait connaître à peu près tous les moyens que l'on avait essayé d'appliquer antérieurement dans ce pays, en vue de prévenir ou de brûler la fumée. Des appareils plus ou moins semblables avaient été égale-

ment appliqués chez nous; ils sont décrits dans divers recueils de technologie, tels que les *Annales des Mines*, le *Bulletin de la Société d'Encouragement*, etc.

» Plusieurs des dispositions proposées ayant paru efficaces, un acte du parlement britannique, du 20 août 1853, a prescrit à tous les propriétaires de chaudières à vapeur, de verreries, brasseries, raffineries de sucre et autres manufactures établies dans la métropole de l'Angleterre, ainsi qu'aux propriétaires de bateaux à vapeur naviguant sur la Tamise en dessus du pont de Londres, de brûler la fumée de leurs foyers. Une ordonnance de police, du 11 novembre 1854, soumet à la même obligation les propriétaires d'usines où l'on fait usage d'appareils à vapeur, dans le département de la Seine. Ces mesures ont donné lieu, des deux côtés de la Manche, à un grand nombre de combinaisons plus ou moins nouvelles, ayant pour but d'éviter le dégagement de la fumée, dont quelques-unes ont été soumises par leurs auteurs au jugement de l'Académie. Parmi ces dernières, l'appareil fumivore sur lequel M. Duméry a appelé l'attention de l'Académie dès le mois de mars, dans un Mémoire lu le 23 avril (1), a été l'objet d'expériences suivies pendant longtemps et avec beaucoup de soin dans les ateliers des chemins de fer de l'Est, à la Villette, où il a été installé par l'auteur, à la place de l'ancien foyer de l'une des deux chaudières qui fournissent alternativement la vapeur à la machine motrice.

» M. Duméry, au lieu de jeter la houille nouvelle par la porte du foyer sur le combustible incandescent et en très-grande partie carbonisé qui reste sur la grille, ainsi que cela se pratique dans les foyers ordinaires, la fait arriver par-dessous ce combustible en poussant la charge, au moyen de refouloirs mus à la main, dans des espèces de cornets recourbés, dont les parois sont à claire-voie, vers l'extrémité voisine de la grille. Nous devons dire que l'efficacité du chargement opéré en dessous du combustible incandescent, en vue de prévenir le dégagement de fumée, est connu depuis fort longtemps. Ce mode de chargement, dont les avantages avaient été déjà indiqués par Franklin, a même été appliqué en Angleterre, antérieurement à l'année 1843, aux foyers domestiques et aux foyers de chaudières à vapeur, par M. le docteur Neil Arnott et par Edward Foard, qui a pris une patente pour un foyer qui est chargé de cette manière, en juillet 1841. Les dispositions spéciales au moyen desquelles M. Duméry opère le chargement

---

(1) Dans le compte rendu de cette séance, il faut lire, page 934 : *Duméry*, au lieu de *Duméril*.

sont autres que celles que ses devanciers ont mises en œuvre, et atteignent parfaitement le but qu'il s'est proposé. Dans les expériences faites aux ateliers de la Villette, on a brûlé sur la grille du foyer Duméry, présentant une surface de 62 décimètres carrés, depuis 60 jusqu'à 120 kilogrammes de houille de Saarbrücken (houille tout-venant), sans donner lieu, dans aucun cas, à la moindre trace de fumée; la vaporisation a été de $5^{lit},34$ à $6^{lit},27$ d'eau par kilogramme de houille. En faisant usage de gaillette de Saarbrücken sans menu, on a pu pousser la combustion jusqu'à 150 kilogrammes par heure. La vaporisation a été de $6^{lit},55$ par kilogramme de houille, et la fumée absolument nulle.

» Une chaudière entièrement semblable à celle dont le foyer avait été remplacé par celui de M. Duméry, a été l'objet d'essais comparatifs faits avec des charbons pris au même tas. La grille de cette chaudière a une surface de 68 décimètres carrés. On a brûlé sur cette grille depuis 56 jusqu'à 107 kilogrammes de houille tout-venant par heure, avec production de beaucoup de fumée dans tous les cas; on n'a pu pousser la combustion au delà de 107 kilogrammes par heure. La vaporisation a été inférieure à 5 litres d'eau par kilogramme de houille, sauf une seule expérience, celle où la combustion a été la plus lente (56 kilogrammes par heure), et où l'on a obtenu $5^{lit},23$ d'eau vaporisée par kilogramme de houille; en faisant usage de gaillette de Saarbrücken, on n'a pu pousser la combustion au delà de 112 kilogrammes par heure, et la vaporisation est restée inférieure à 5 litres d'eau par kilogramme de houille.

» Votre Commission, sans rien préjuger sur l'efficacité des autres appareils destinés à prévenir ou à brûler la fumée, ayant acquis la certitude que ce but est parfaitement atteint, sans accroissement de dépense de combustible, par l'appareil de M. Duméry, vous propose d'accorder à **M. Duméry** un prix de la valeur de 2500 francs.

FLOTTEURS D'ALARME DE M. SOREL.

» La Commission propose à l'Académie de décerner un prix de 2000 francs à **M. Sorel** pour la combinaison d'un flotteur et du sifflet dont sont munies les chaudières des machines locomotives, qui constitue les appareils connus sous le nom de *flotteurs d'alarme*, dont l'application à toutes les chaudières à vapeur établies à demeure est prescrite par l'ordonnance réglementaire du 22 mai 1843. Cette combinaison a été imaginée et présentée à l'Académie, en 1837, par M. Sorel qui, dès cette époque, l'a appliquée à plusieurs chaudières à vapeur.

TUBE RESPIRATOIRE DE M. THIBOUT.

« M. Thibout, au Neubourg (Eure), a présenté à l'Académie, dans le courant du mois de février 1854, un appareil de sauvetage au moyen duquel on peut pénétrer et séjourner sous une petite profondeur d'eau ou dans des lieux remplis de gaz méphitique, pour porter secours à des noyés ou asphyxiés.

» Cet appareil consiste en une petite boîte métallique divisée en trois compartiments par deux cloisons percées chacune d'une ouverture circulaire, sur laquelle s'applique une soupape formée d'une petite sphère en liége. La paroi du compartiment intermédiaire entre les deux cloisons est percée d'un orifice avec tubulure à laquelle s'adapte un tuyau flexible et court, terminé par une embouchure que l'opérateur introduit dans sa bouche ou applique sur sa bouche. Les compartiments extrêmes de la petite boîte sont munis aussi de tubulures auxquelles s'adaptent des tuyaux flexibles en toile imperméable, maintenus ouverts par un ressort intérieur en hélice, et qui se prolonge jusqu'au dehors de l'eau ou de l'excavation infestée de gaz irrespirables où l'on veut pénétrer. L'opérateur applique sur son nez une pince qui ferme l'ouverture des narines, de façon que, ne respirant que par la bouche, il aspire l'air atmosphérique extérieur qui arrive par le tuyau branché sur un des compartiments extrêmes, tandis que l'air expiré s'écoule par le tuyau branché sur l'autre compartiment.

» Cet appareil si simple n'a rien de nouveau. On a fait usage depuis bien longtemps de tubes respiratoires pour descendre sous l'eau, ou séjourner dans des cuves ou des excavations remplies de gaz acide carbonique. C'est ainsi que Pilâtre du Rosier, en 1785, a pu descendre au fond d'une cuve de brasseur, y rester des heures entières, agissant et marchant sans aucune gêne, tandis que des animaux mis auprès de lui ont été promptement asphyxiés. (Voyez *Description et usage du respirateur antiméphitique, imaginé par Pilâtre du Rosier, avec un précis des expériences faites par ce physicien sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière, etc.*, par M. Delaunaye, Paris, 1785, chez Laurent, libraire, rue de Tournon. — *Journal de physique*, 1786. — *Journal des mines*, t. III.)

» L'appareil de Pilâtre du Rosier ne comportait qu'un tuyau unique terminé par une sorte de masque appliqué sur la bouche ou sur le nez. L'opérateur aspirait l'air pur amené par le tuyau, et expirait l'air vicié, dans le milieu où il se trouvait, par la bouche, s'il avait aspiré par le nez, ou *vice versâ*. M. Delaunaye propose, dans le Mémoire cité, d'ajouter à l'em-

bouchure du tuyau qui s'adapte à la bouche un petit tube métallique contenant deux soupapes (Instruction sur l'emploi des lampes de sûreté dans les mines et sur les moyens de pénétrer sans danger dans les lieux méphitisés, publiée par M. le conseiller d'État directeur général des ponts et chaussées et des mines. — *Ann. des mines*, 1825, Ire série, t. X, p. 37 et suivantes). C'est précisément l'appareil présenté par M. Thibout, sauf l'addition d'un second tube adapté à la tubulure par laquelle sort l'air expiré, et prolongé jusque dans l'air pur.

» Cet appareil ne constitue pas une invention nouvelle, il est au moins certain qu'il a été jusqu'ici bien peu employé, malgré les recommandations dont il a été l'objet à diverses reprises de la part des physiciens et de l'administration des mines; cependant son usage aurait pu prévenir de nombreux accidents. Il est donc à désirer qu'il se vulgarise, que les hommes chargés de porter secours aux noyés et asphyxiés en soient généralement pourvus et s'habituent à s'en servir. C'est surtout en vue d'attirer de nouveau l'attention sur le service qu'il peut rendre, que la Commission propose à l'Académie d'accorder à **M. Thibout,** simple ouvrier qui ne connaissait pas les essais antérieurement faits, à titre de récompense et d'encouragement, une somme de 500 fr.

CONCLUSIONS.

» La Commission a l'honneur de proposer à l'Académie :

» 1°. D'accorder un prix de 2500 fr. à **M. Duméry**, pour un appareil propre à rendre les foyers fumivores ;

» 2°. D'accorder un prix de 2000 fr. à **M. Sorel**, pour la combinaison du flotteur des chaudières à vapeur avec le sifflet des chaudières des locomotives, combinaison connue sous le nom de *flotteur d'alarme*, que M. Sorel a imaginée en 1837 ;

» 3°. D'accorder un prix de 2000 fr. à **MM. Boutron** et **Boudet** pour leur moyen de déterminer la proportion des sels à base de chaux et de magnésie dans les eaux des sources et des rivières au moyen d'une liqueur savonneuse titrée ;

» 4°. Un encouragement de 500 fr. à **M. Thibout**, de Neubourg (Eure), pour un tuyau respiratoire au moyen duquel on peut pénétrer et séjourner sans danger sous l'eau et dans des atmosphères irrespirables. »

Ces conclusions sont adoptées par l'Académie.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE DE L'ANNÉE 1855.

FONDATION MONTYON.

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Velpeau, Rayer, Duméril, Magendie, Flourens, Milne Edwards, Cl. Bernard rapporteur.)

« La médecine et la chirurgie reposent en grande partie sur les sciences anatomiques et physiologiques; celles-ci, à leur tour, puisent leurs moyens d'investigation dans la physique, la chimie et les sciences naturelles. Toutes les fois que les sciences qui précèdent effectuent quelque progrès dans leurs points de contact avec la médecine ou la chirurgie, elles contribuent par cela même aux progrès de l'art de guérir. C'est d'après ces considérations que la Commission a toujours récompensé les travaux d'anatomie, de physiologie, de physique, de chimie, etc., quand ceux-ci s'appliquaient utilement à la médecine.

» La Commission vient proposer à l'Académie d'accorder des récompenses dans ces diverses branches des sciences médicales. Elle n'a pas cru devoir proposer de prix pour cette année.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

» La structure intime des différentes parties constituantes de l'organe de la vision a été l'objet des recherches d'un grand nombre d'anatomistes modernes. Les travaux de M. Hannover, médecin à Copenhague, sont au nombre de ceux qui ont le plus puissamment contribué à avancer nos connaissances sur cette anatomie délicate de l'œil, anatomie intéressante à un très-haut degré, non-seulement pour le physiologiste, qui cherche à comprendre le rôle de chacune de ces parties dans les phénomènes de la vision, mais encore pour le pathologiste, qui doit toujours essayer de relier les symptômes morbides qu'il observe aux altérations de structure anatomique survenues dans les organes.

» Déjà en 1840 M. Hannover a publié ses premières recherches sur la structure de la rétine. Par une méthode d'investigation exacte et en harmonie avec la délicatesse extrême de l'objet de son observation, M. Hannover a rectifié diverses opinions erronées qui avaient été émises sur la structure microscopique de la rétine; et les résultats nouveaux qu'il a fait connaître sont restés dans la science, et sont devenus le point de départ de

travaux qui ont été entrepris depuis sur le même sujet par des anatomistes également très-habiles.

» Plus récemment, M. Hannover a publié un ouvrage renfermant un grand nombre de faits et d'observations propres à éclairer l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'œil. Il y a un chapitre entier relatif à la découverte de la structure du corps vitré. L'auteur a fait ses recherches sur les yeux de l'homme et sur ceux de divers animaux vertébrés, au moyen de l'acide chromique étendu, qui a la propriété de coaguler la membrane de l'humeur vitrée. A l'aide de ce réactif, M. Hannover a préparé des pièces qu'il a mises sous les yeux des Membres de la Commission, et qui prouvent que chez les mammifères le corps vitré est constitué par des couches concentriques, s'emboîtant les unes dans les autres. Chez l'homme, la disposition est un peu différente, en ce que ces cloisonnements du corps vitré, au lieu d'être sous forme de couches concentriques, constituent des cônes dont les bases sont tournées en dehors, et dont les sommets, dirigés en dedans, rayonnent tous vers la partie centrale qui est occupée par le canal hyaloïdien.

» Ce même ouvrage de M. Hannover contient en outre beaucoup d'autres recherches anatomiques, physiologiques et pathologiques sur l'organe de la vision.

» C'est en considérant les découvertes que M. Hannover a faites sur divers points de l'anatomie de l'œil, et les applications importantes qui en découlent pour la pathologie, que la Commission propose d'accorder à **M. Hannover**, *pour l'ensemble de ses travaux sur l'œil*, une récompense de 1 500 francs.

» Les services que la chimie rend à la physiologie et à la pathologie ne sont contestés par personne. Cependant on comprendra que, pour avoir toute leur utilité, il ne suffit pas que les analyses chimiques des divers fluides ou tissus animaux soient exécutées par des hommes habiles, il faut encore qu'elles soient faites dans des conditions physiologiques bien circonstanciées et bien déterminées. Sans cette précaution indispensable, les résultats des analyses discordent sans cesse : et comment en serait-il autrement, puisqu'à chaque instant les fluides animaux changent et se modifient en circulant dans l'économie?

» Le *Traité de Chimie physiologique* de M. Lehmann se distingue de tous ceux qui l'ont précédé, par ce rapprochement que l'auteur a constamment cherché à établir entre les analyses chimiques et les conditions physiologiques exactes dans lesquelles elles étaient effectuées.

» M. Lehmann a repris tous les travaux de ses devanciers à ce point de vue, et il y a ajouté un grand nombre de découvertes et d'observations nouvelles, particulièrement sur l'urine, sur le sang et sur les divers fluides digestifs, etc. De sorte que M. Lehmann a non-seulement rendu un grand service à ceux qui cultivent la physiologie et la médecine, en rassemblant méthodiquement dans son ouvrage toutes nos connaissances sur la chimie physiologique, en les coordonnant avec clarté et d'après une saine critique; mais l'auteur a encore enrichi la science et contribué à ses progrès par des découvertes qui lui sont propres.

» C'est en considérant cet ouvrage à ce double point de vue que la Commission le juge digne d'être récompensé, et elle propose d'accorder à **M. Lehmann**, pour son *Traité de Chimie physiologique* (ouvrage publié en allemand sous le titre de *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, 3 vol., Leipzig), une récompense de 1500 francs.

» Un grand nombre d'anatomistes se sont occupés des circonvolutions cérébrales : les uns, considérant ces plis cérébraux comme des caractères anatomiques et zoologiques d'une grande importance; les autres, en faisant la base de théories physiologiques plus ou moins spécieuses. M. Dareste a repris ce sujet déjà tant de fois exploré, et il a pu encore y découvrir des faits nouveaux.

» Les conclusions principales du travail de M. Dareste sont : 1° que les circonvolutions cérébrales ne semblent avoir que peu d'importance au point de vue zoologique, car dans chaque famille naturelle on peut trouver des espèces ayant des cerveaux à circonvolutions et d'autres espèces ayant des cerveaux sans circonvolutions; 2° que les circonvolutions cérébrales ne paraissent pas non plus avoir une grande signification au point de vue physiologique, car on ne signale pas de différences bien marquées entre les actes des espèces à cerveaux lisses et ceux des espèces à cerveaux plissés.

» En outre, M. Dareste pense pouvoir établir que, dans chaque famille naturelle des mammifères, l'état des circonvolutions est en rapport avec la taille des espèces animales; il dit que les cerveaux lisses se rencontrent toujours dans les petites espèces, et qu'à mesure que la taille augmente, on voit s'accroître le nombre et la complication des circonvolutions.

» Comme le travail de M. Dareste est fait avec soin, et qu'il se rattache à des études qui tendent à éclairer diverses questions importantes de physiologie et de pathologie, la Commission le juge digne d'être récompensé. En conséquence, elle propose d'accorder à **M. Dareste**, pour ses *Recherches sur les circonvolutions cérébrales*, une récompense de 1000 francs.

» La Commission a fixé son attention sur un travail de M. Beau, intitulé : *Etudes analytiques de physiologie et de pathologie sur l'appareil spléno-hépatique*. Il s'agit ici d'une application directe des connaissances physiologiques à la pathologie. M. Beau a pris pour point de départ physiologique de son travail les expériences bien connues sur l'absorption des substances alimentaires par la veine porte, qui prouvent que les matières absorbées doivent nécessairement traverser le foie. Pendant l'état de santé, le passage de ces substances solubles alimentaires ou autres, à travers le foie, se fait sans être accompagné d'aucune sensation spéciale. Mais, dans certains états morbides, M. Beau pense que le foie peut acquérir une susceptibilité spéciale (hépatalgie), et qu'alors ce passage des substances dans le foie peut être accompagné de douleurs vives survenant dans la région du foie, au moment de la digestion. Ces douleurs pourraient simuler alors la colique hépatique, déterminée par la présence de calculs dans les voies biliaires; mais la cause en serait cependant ici, comme on le voit, très-différente. M. Beau appuie son opinion par un certain nombre d'observations cliniques qui se trouvent à la fin de son Mémoire.

» La Commission, espérant que l'auteur ne s'en tiendra pas là, et qu'il cherchera à confirmer encore ses vues par des observations nouvelles, juge son travail digne d'une récompense, comme renfermant des faits nouveaux propres à éclairer l'étiologie encore si obscure des maladies du foie, et particulièrement celle des coliques hépatiques.

» Elle propose d'accorder à **M. Beau**, pour ses *Etudes analytiques de physiologie et de pathologie sur l'appareil spléno-hépatique*, une récompense de 1500 francs.

» M. Béraud a soumis au jugement de la Commission un Mémoire qui est relatif à l'anatomie et à la pathologie des voies lacrymales.

» Au point de vue anatomique, M. Béraud signale d'abord deux ordres de glandes siégeant dans le sac lacrymal. Il décrit ensuite très-exactement les valvules du conduit lacrymo-nasal.

» La Commission a fixé particulièrement son attention sur une valvule signalée par M. Béraud à l'orifice inférieur du canal lacrymo-nasal, et dont la connaissance est importante relativement à l'opération du cathétérisme du canal nasal par les narines.

» M. Béraud, s'appuyant sur ses dissections d'anatomie normale et pathologique, croit pouvoir établir qu'il faut admettre quatre espèces de tu-

meurs lacrymales différentes par leurs symptômes, et réclamant chacune un traitement également différent. L'auteur s'est surtout élevé contre l'emploi de la canule dans le traitement des fistules lacrymales.

» La Commission, considérant que **M. Béraud** a signalé dans son travail des faits nouveaux importants pour le traitement chirurgical de la fistule lacrymale, propose de lui accorder, pour son *Mémoire sur l'anatomie et la pathologie des voies lacrymales*, une récompense de 1 500 francs.

» Les troubles de la circulation qu'on observe dans la grossesse étaient généralement rapportés à un état de pléthore. M. Cazeaux a établi, dans un travail *sur la chloro-anémie des femmes enceintes*, que ces troubles de la circulation pouvaient aussi être dus à un état du sang en quelque sorte opposé à celui de la pléthore, c'est-à-dire à la chloro-anémie. Ce dernier état est accompagné de bruits de souffle dans les carotides, et par divers troubles fonctionnels du système nerveux et de l'appareil digestif, tout à fait analogues à ceux qu'on observe chez les femmes chlorotiques.

» M. Cazeaux est même arrivé à cette conclusion, que la chloro-anémie serait la cause la plus fréquente des troubles fonctionnels qu'on avait attribués jusqu'ici à la pléthore. L'auteur appuie son opinion sur l'examen chimique qui a montré la diminution des globules du sang, et sur les heureux effets qu'on retire dans ces cas d'un traitement tonique.

» Ce travail, qui met en lumière un point très-important de la pathologie des femmes enceintes, a paru à la Commission digne d'être récompensé, et elle propose d'accorder à **M. Cazeaux**, pour son travail *sur la chloro-anémie des femmes enceintes*, une récompense de 1 000 francs.

EAUX MINÉRALES, THÉRAPEUTIQUE, HYGIÈNE, PHYSIQUE MÉDICALE.

» L'Académie se rappelle le Rapport fait par notre savant confrère M. de Senarmont, au nom d'une Commission composée de MM. Thenard, Chevreul, Balard et Dufrénoy, sur un Mémoire de M. Bouquet, intitulé : *Histoire chimique des eaux minérales et thermales de Vichy, Cusset, Vaisse, Hauterive et Saint-Yorre; Analyses chimiques des eaux minérales de Médague, Châteldon, Brugheas et Seuillet.*

» La Commission ci-dessus nommée renvoya ce Mémoire à la Commission des prix Montyon. Celle-ci, adoptant pleinement les conclusions du premier Rapport, reconnaît, avec la première Commission, « que le Mémoire » de M. Bouquet est une véritable histoire chimique du bassin hydrologique de Vichy, appuyée sur tous les documents qu'on est aujourd'hui » en droit de demander à la science.

» Ce Mémoire renferme par conséquent des études longues et conscien-
» cieuses sur l'un des agents les plus actifs de la thérapeutique. L'expé-
» rience médicale trouvera d'utiles enseignements dans cet ensemble d'a-
» nalyses comparatives qui montrent partout, et presque en égale proportion,
» les principes supposés des propriétés caractéristiques de quelques sources,
» qui font connaître la dose d'arsenic propre à chacune d'elles, y détermi-
» nent la quantité de strontiane, et paraissent retrancher plusieurs prin-
» cipes énergiques à la liste de leurs principes minéralisateurs. »

» La Commission, prenant en considération la haute importance de semblables recherches pour la thérapeutique, propose d'accorder à **M. Bouquet**, pour ses *Etudes chimiques des eaux minérales du bassin hydrologique de Vichy*, une récompense de 1500 francs.

» M. Corvisart a soumis au jugement de la Commission un travail dans lequel il pense établir qu'on peut traiter avec succès certaines affections de l'estomac, dans lesquelles la digestion est troublée ou suspendue, par l'emploi de la pepsine préparée artificiellement avec la caillette du veau ou du mouton.

» Si cette idée de favoriser la digestion chez l'homme à l'aide du suc gastrique naturel ou artificiel des animaux n'est pas absolument neuve, M. Corvisart l'a cependant réellement introduite dans la médecine pratique, et il a le mérite d'avoir fait des expériences et d'avoir recueilli des faits pour prouver l'efficacité de ce mode de traitement, dont la réalisation avait d'ailleurs été préparée par les belles expériences de Réaumur et Spallanzani sur les digestions artificielles. D'autres recherches importantes avaient été faites dans ces derniers temps sur la digestion stomacale, et avaient permis d'isoler la pepsine, qui, ainsi qu'on le sait, est un des principes actifs essentiels du suc gastrique.

» Il s'agit encore ici, comme on le voit, d'une application des connaissances physiologiques à la thérapeutique; et c'est toujours avec satisfaction que la Commission accueille de semblables travaux. Mais précisément parce qu'elle pense que la voie est bonne et scientifique, elle désire ne pas en compromettre les résultats par des conclusions prématurées, et elle veut laisser au temps et à l'expérience le soin de prononcer définitivement sur l'importance de cet agent thérapeutique.

» C'est d'après ces considérations que la Commission propose de récompenser M. Corvisart des efforts qu'il a faits pour introduire la *pepsine* dans la pratique médicale; elle pense ainsi encourager les médecins à s'en servir, espérant que bientôt ils pourront préciser les circonstances dans lesquelles ce médicament pourra être employé avec succès.

» La Commission propose donc d'accorder à M. **Corvisart**, pour ses recherches *sur l'action thérapeutique de la pepsine*, une récompense de 1500 francs.

» L'hygiène publique possède aujourd'hui une quantité considérable de matériaux qui restent disséminés dans les recueils périodiques. Un ouvrage qui résumerait ces travaux et les coordonnerait d'après une critique juste et intelligente rendrait un service incontestable aux médecins, et contribuerait a répandre les connaissances hygiéniques si importantes pour la médecine prophylactique. Cet ouvrage a été exécuté avec une connaissance approfondie du sujet et une grande clarté d'exposition par M. Tardieu, dans son ouvrage *sur l'hygiène publique et la salubrité*, qui renferme en outre un certain nombre d'observations importantes propres à l'auteur.

» En conséquence, la Commission propose d'accorder à M. **Tardieu** une récompense de 1000 francs.

» Les influences météorologiques et climatériques diverses exercent une action incontestable sur l'homme, soit à l'état de santé, soit à l'état de maladie; mais les observations dans cette partie de la science médicale sont très-difficiles à faire, et celles que l'on possède aujourd'hui à ce sujet sont le plus souvent incomplètes ou défectueuses. Cependant un ouvrage qui rassemblerait tous les faits connus, en cherchant à les apprécier et à les coordonner autant que le permet l'état actuel de la science, aurait déjà rendu un véritable service à la médecine; les médecins y trouveraient réunis des matériaux qui pourraient leur être utiles pour de nouvelles observations, et le goût pour ces sortes d'études se répandrait ainsi davantage.

» Parmi les ouvrages faits dans ce but, la Commission a distingué le *Traité de la météorologie dans ses rapports avec la science de l'homme, et principalement avec la médecine et l'hygiène publique*; publié par M. **Foissac**. La Commission propose, en conséquence, d'accorder à l'auteur une récompense de 1000 francs.

» En résumé, la Commission propose d'accorder dix récompenses, savoir :

» 1°. Une récompense de 1500 fr. à M. **Hannover**, pour l'ensemble de ses recherches sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'œil.

» 2°. Une récompense de 1500 fr. à M. **Lehmann**, pour son Traité de chimie physiologique.

» 3°. Une récompense de 1500 fr. à M. **Bouquet**, pour son Mémoire sur l'analyse des eaux du bassin hydrologique de Vichy.

» 4°. Une récompense de 1500 fr. à M. **Beau**, pour ses études analytiques de physiologie et de pathologie sur l'appareil spléno-hépatique.

» 5°. Une récompense de 1500 fr. à M. **Corvisart**, pour ses recherches sur l'action thérapeutique de la pepsine.

» 6°. Une récompense de 1500 fr. à M. **Béraud**, pour ses recherches d'anatomie et de pathologie sur les voies lacrymales.

» 7°. Une récompense de 1000 fr. à M. **Cazeaux**, pour son Mémoire sur la chloro-anémie des femmes enceintes.

» 8°. Une récompense de 1000 f. à M. **Dareste**, pour son travail sur les circonvolutions cérébrales.

» 9°. Une récompense de 1000 fr. à M. **Tardieu**, pour son ouvrage sur l'hygiène publique et la salubrité.

» 10°. Une recompense de 1000 fr. à M. **Foissac**, pour son Traité de la météorologie dans ses rapports avec la science de l'homme et principalement avec la médecine et l'hygiène publique. »

Ces conclusions sont adoptées par l'Académie.

PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1856, 1857 ET 1863.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1856.

(Commissaires, MM. Cauchy, Lamé, Binet, Chasles, Liouville rapporteur.)

Perfectionner dans quelque point essentiel la théorie mathématique des Marées.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires destinés à ce concours devront être remis, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, le 1er mai 1856 : *ce terme est de rigueur*. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés, qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1854, ET REMIS A 1856.

(Commissaires, MM. Cauchy, Lamé, Liouville, Biot, Binet, Regnault, de Senarmont rapporteur.)

Reprendre l'examen comparatif des théories relatives aux phénomènes capillaires; discuter les principes mathématiques et physiques sur lesquels on les a fondés; signaler les modifications qu'ils peuvent exiger pour s'adapter aux circonstances réelles dans lesquelles ces phénomènes s'accomplissent, et comparer les résultats du calcul à des expériences précises faites entre toutes les limites d'espace mesurables, dans des conditions telles, que les effets obtenus par chacune d'elles soient constants.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, le 1er avril 1856 : *ce terme est de rigueur*. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

DÉJA REMIS AU CONCOURS POUR 1853 ET PROROGÉ JUSQU'EN 1856.

(Commissaires, MM. Binet, Liouville, Lamé, Sturm, Cauchy rapporteur.)

L'Académie a prorogé le concours relatif au théorème de Fermat, jusqu'en 1856.

Elle maintient le programme précédemment publié, dans les termes suivants :

Trouver, pour un exposant entier quelconque n, les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation

$$x^n + y^n = z^n,$$

ou prouver qu'elle n'en a pas, quand n est > 2.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être remis, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1856 : *ce terme est de rigueur*. Les noms des auteurs devront être contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si le Mémoire est couronné.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

DÉJA REMIS AU CONCOURS POUR 1853 ET PROROGÉ JUSQU'EN 1857.

(Commissaires, MM. Binet, Lamé, Liouville, Sturm, Cauchy rapporteur.)

Trouver les intégrales des équations de l'équilibre intérieur d'un corps solide élastique et homogène, dont toutes les dimensions sont finies, par exemple, d'un parallélipipède ou d'un cylindre droit; en supposant connues les pressions ou tractions inégales exercées aux différents points de sa surface.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être remis, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1857 : *ce terme est de rigueur*. Les noms des auteurs devront être contenus dans des billets cachetés, qui ne seront ouverts que si le Mémoire est couronné.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1847, PUIS POUR 1854, ET REMIS A 1857.

(Commissaires, MM. Lamé, Cauchy, Binet, Chasles, Liouville rapporteur.)

Établir les équations des mouvements généraux de l'atmosphère terrestre en ayant égard à la rotation de la terre, à l'action calorifique du soleil, et aux forces attractives du soleil et de la lune.

Les auteurs sont invités à faire voir la concordance de leur théorie avec quelques-uns des mouvements atmosphériques les mieux constatés.

Lors même que la question n'aurait pas été entièrement résolue, si l'auteur d'un Mémoire avait fait quelque pas important vers la solution, l'Académie pourrait lui accorder le prix.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être remis, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er janvier 1857 : *ce terme est de rigueur*. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR 1855, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1857.

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Binet, Duhamel, Cauchy rapporteur.)

L'Académie avait proposé, comme sujet de prix, pour 1852, et remis au concours pour 1855, la question du refroidissement d'un ellipsoïde qui rayonne dans un milieu donné.

Aucune pièce n'ayant été remise au Secrétariat, la Commission propose de remettre encore une fois la question au concours pour l'année 1857, et dans les termes suivants :

Trouver l'intégrale de l'équation connue du mouvement de la chaleur, pour le cas d'un ellipsoïde homogène, dont la surface a un pouvoir rayonnant constant, et qui, après avoir été primitivement échauffé d'une manière quelconque, se refroidit dans un milieu d'une température donnée.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er octobre 1857 : *ce terme est de rigueur*. Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qui ne seront ouverts que si la pièce est couronnée.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS

SUR L'APPLICATION DE LA VAPEUR A LA MARINE MILITAIRE, PROPOSÉ POUR 1857.

(Commissaires, MM. Combes, Poncelet, Duperrey, Regnault, Baron Ch. Dupin rapporteur.)

Le premier prix de 6000 francs, fondé pour exciter au progrès de la vapeur appliquée à la marine militaire, ayant été signalé par le succès obtenu dans la construction des vaisseaux de ligne à grande vitesse et mus au moyen de l'hélice, l'Académie des Sciences a témoigné le désir que le Gouvernement fondât un nouveau prix d'égale valeur, pour récompenser un grand pas qui serait fait dans la même carrière.

Sa Majesté, toujours empressée de favoriser les sciences et leurs applications aux arts, s'est fait un généreux plaisir de satisfaire à ce vœu, et de mettre le crédit demandé à la disposition de l'Académie.

La navigation par la vapeur ne comptera que l'année prochaine un demi-siècle d'existence. Il a fallu qu'une partie notable de ce temps s'écoulât avant que les bateaux à vapeur quittassent les rivières et les fleuves, pour s'essayer sur la mer; il a fallu d'autres années avant que le commerce osât construire des navires à vapeur qui traversassent l'Atlantique.

A son tour est venue la marine militaire, plus difficile en ses conditions et plus circonspecte en ses précautions, parce qu'elle a des dangers plus divers et plus redoutables à courir.

Arrivée plus tard, mais demandant aux sciences des secours plus profonds et plus méthodiques, elle a fait des progrès plus rapides, fondés sur sur des expériences rigoureuses; et nous les avons couronnés.

Il faut se garder de croire qu'il ne reste plus rien à découvrir, ni rien à perfectionner.

La dépense de combustible à bord des bâtiments de guerre n'offre jusqu'à ce jour que des économies insignifiantes; une révolution est à produire sous ce point de vue. Cette révolution serait surtout favorable à la France, où le combustible est plus dispendieux que chez nos émules les plus éminents.

A la vue des locomotives de terre, si puissantes et si peu pesantes, on est frappé du poids énorme des mécanismes à vapeur à bord de nos vaisseaux; là nous attendons encore et nous appelons un grand changement.

D'autres parties, que nous n'avons pas la prétention d'énumérer, sont susceptibles des perfectionnements les plus remarquables; surtout en ce qui concerne l'architecture navale.

Une guerre glorieuse vient de produire des faits nouveaux; elle a révélé des besoins de navigation et de combat que l'on soupçonnait à peine : c'est aux loisirs de la paix à résoudre les problèmes posés par les exigences de de la guerre. Nous préparerons ainsi les succès d'une guerre future, si la civilisation et l'humanité n'en reculent pas de plus en plus le terme.

Au commencement de la lutte actuelle, les vaisseaux les mieux munis des plus puissantes bouches à feu ne luttaient qu'avec inégalité contre des forts de granit à triple étage de feux incendiaires. Une idée fournie par le chef de l'État a fait construire des *batteries flottantes* à feu rasant, bordées, pontées en fer; les forteresses de terre se sont trouvées inférieures à ces nouveaux navires à vapeur: On a cessé de regarder comme imprenables des places hérissées de canons, derrière lesquelles s'abritaient des marines entières. Cette persuasion, toute nouvelle, compte peut-être parmi les motifs auxquels nous allons devoir la cessation des combats.

L'Académie désire surtout récompenser des inventions, des perfectionnements constatés, éprouvés par l'expérience. Elle laisse aux concurrents une latitude illimitée; elle ira chercher un grand progrès en quelque lieu qu'il se montre, s'il porte avec lui sa démonstration au moins pratique, et s'il se peut théorique.

Les Mémoires et les plans qui feront connaître les travaux des concurrents devront être adressés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er novembre 1857, *terme de rigueur;* afin que le prix soit décerné, s'il y a lieu, dans la séance publique de 1857.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

La médaille fondée par M. de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les Membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire, ou le travail le plus utile aux progrès de l'Astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique de 1856.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

M. de Montyon a offert une rente sur l'État, pour la fondation d'un prix annuel en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie des Sciences, s'en sera rendu le plus digne en inventant ou en perfectionnant des instru-

ments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences.

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *quatre cent cinquante francs.*

Le terme de ce concours est fixé au 1er avril de chaque année.

PRIX DE STATISTIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *Statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles sera couronné dans la prochaine séance publique de 1856. On considère comme admis à ce concours les Mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie; sont seuls exceptés les ouvrages des Membres résidants.

Le prix consiste en une médaille d'or équivalente à la somme de *quatre cent soixante-dix-sept francs.*

Le terme du concours est fixé au 1er janvier de chaque année.

PRIX BORDIN.

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Cauchy, Duhamel, Biot rapporteur.)

Feu M. Bordin, ancien notaire, ayant légué à l'Académie une rente de *trois mille francs* pour la fondation d'un prix annuel « à la meilleure composition sur des sujets ayant pour but: l'intérêt public, le bien de l'humanité, les progrès de la science et l'honneur national,

L'Académie a décidé que ce prix serait décerné alternativement dans les Sections des Sciences mathématiques et dans celles des Sciences physiques.

Elle propose en conséquence, pour l'année 1856, la question suivante pour sujet de prix dans les Sections des Sciences mathématiques:

Un thermomètre à mercure étant isolé dans une masse d'air atmosphérique, limitée ou illimitée, agitée ou tranquille, dans des circonstances telles qu'il accuse actuellement une température fixe, on demande de déterminer les corrections qu'il faut appliquer à ses indications apparentes, dans les conditions d'exposition où il se trouve, pour en conclure la température propre des particules gazeuses dont il est environné.

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs.*

Les Mémoires devront être déposés, *francs de port,* au Secrétariat de l'Institut avant le 1er octobre 1856, *terme de rigueur.*

PRIX FONDÉ PAR MADAME LA MARQUISE DE LAPLACE.

Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation qui lui a été faite, par Madame la marquise de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace.

Ce prix sera décerné, chaque année, au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

SCIENCES PHYSIQUES.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ POUR 1857.

(Commissaires, MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, Duméril, Ad. Brongniart rapporteur.)

Etudier le mode de formation et la structure des spores et des autres organes qui concourent à la reproduction des Champignons, leur rôle physiologique, la germination des spores, et particulièrement pour les Champignons parasites, leur mode de pénétration et de développement dans les autres corps organisés vivants.

La question que l'Académie met ici au concours est vaste et complexe; mais son intérêt physiologique est tel, qu'elle n'hésite pas à l'offrir comme sujet d'étude aux naturalistes, même quand ils ne devraient pas la résoudre dans toutes ses parties.

La grande classe des Champignons comprend des végétaux liés intimement entre eux par leur mode de végétation, par la présence du mycelium, et par les phénomènes physiologiques de leur nutrition, mais différant beaucoup par leurs organes reproducteurs.

L'Académie désire qu'on étudie avec soin le mode de formation, le développement et la structure intime des spores dans quelques espèces des principaux groupes de Champignons, soit exosporés, sont endosporés. On ne possède d'observations précises sur ce sujet que pour un petit nombre d'espèces; des recherches spéciales dirigées vers ce but, avec les moyens d'investigation que fournissent actuellement le microscope et l'emploi des réactifs chimiques, pourraient jeter beaucoup de jour sur la formation et la structure de ces corps reproducteurs dans les diverses familles de cette classe.

Plusieurs groupes de Champignons présentent sur le même individu des spores dont le mode d'origine n'est pas le même, et qui souvent diffèrent sensiblement les unes des autres, quoique paraissant avoir la même destination définitive. Il serait essentiel de déterminer avec précision les différences que peuvent présenter ces deux espèces de spores, soit dans leur structure, soit dans leur mode de germination et de développement postérieur.

La découverte dans les lichens et dans plusieurs familles de Champignons de corpuscules (spermaties) se développant en grande abondance, souvent dans des organes spéciaux (spermogonies), et ne paraissant pas servir directement à la propagation de la plante, porte beaucoup de naturalistes à admettre dans ces cryptogames l'existence d'organes fécondateurs.

Ces organes se retrouvent-ils dans tous les groupes naturels de Champignons d'une manière constante? La constatation de leur existence générale, leur mode de développement, leur structure et surtout leur rôle physiologique pourraient être l'objet de recherches dignes du plus haut intérêt.

Enfin, la germination des spores, maintenant observée dans un assez grand nombre de cas, a rarement été suivie jusqu'à la formation d'un mycelium parfait et prêt à fructifier; il y a là une série de phénomènes qui se lient intimement au problème plus spécial que l'Académie considère comme un des points les plus importants de la question qu'elle met au concours, et qui consiste à déterminer comment s'opère la propagation des Champignons parasites, de familles diverses, si fréquents sur les végétaux vivants, et qui se montrent aussi quelquefois sur les animaux.

Comment s'opère la pénétration des germes reproducteurs de ces Champignons, ou des organes qui en proviennent, dans l'intérieur du tissu des plantes annuelles, vivaces ou même ligneuses, chez lesquels plus tard on les voit apparaître sous l'épiderme des feuilles ou dans divers organes de la fleur ou du fruit? Comment se conservent et se disséminent ensuite les corps reproducteurs des Champignons parasites sur la surface externe des feuilles?

Ces recherches, si intéressantes au point de vue physiologique et par leurs rapports intimes avec l'agriculture, si souvent frappée par les maladies causées par ces parasites, ont été trop négligées dans ces derniers temps; et depuis Benedict Prevost, qui, en 1807, avait fait sur la carie du blé des expériences pleines d'intérêt, personne n'a cherché à résoudre ce problème, difficile sans doute, mais bien plus susceptible d'être abordé avec succès à l'époque actuelle, avec les connaissances bien plus étendues qu'on possède

sur le mode de végétation et de reproduction des Champignons, et avec les moyens d'observation plus parfaits que les naturalistes ont à leur disposition.

On voit que la question mise au concours, quoique toutes ses parties soient liées intimement entre elles, peut se scinder en trois questions secondaires :

1°. Formation, développement et structure comparée des spores et des spermaties dans les divers groupes de Champignons;

2°. Nature des spermaties et rôle physiologique de ces corps dans la reproduction des Champignons, déterminé par des expériences positives;

3°. Germination des spores et propagation des Champignons parasites, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des végétaux et animaux vivants.

L'Académie pourrait accorder le prix à l'auteur d'un Mémoire qui répondrait d'une manière satisfaisante à une de ces trois questions.

Les Mémoires devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 31 décembre 1857, *terme de rigueur*.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1854 POUR 1856.

(Commissaires, MM. Flourens, Duméril, Geoffroy-Saint-Hilaire, Ad. Brongniart, Milne Edwards rapporteur.)

Etudier d'une manière rigoureuse et méthodique les métamorphoses et la reproduction des Infusoires proprement dits. (*Polygastriques de M. Ehrenberg.*)

L'Académie désirerait obtenir la solution de quelques-unes des questions encore pendantes au sujet des générations hétéromorphes ou générations alternantes dans la classe des Infusoires proprement dits. Elle voudrait connaître aussi d'une manière plus précise les affinités naturelles de ces êtres, dont les uns paraissent appartenir au règne végétal, tandis que les autres sont bien évidemment des animaux, et semblent se rattacher en partie à l'embranchement des Zoophytes, et en partie au groupe des Molluscoïdes.

Les observations et les expériences devront être suivies de façon à ne laisser aucune incertitude sur la filiation des individus que l'on considérerait comme étant produits les uns par les autres, ou sur l'identité des individus dont les variations ne seraient attribuées qu'à des métamorphoses. Les

résultats obtenus devront être applicables à plusieurs groupes importants de la division des Infusoires polygastriques, et les faits sur lesquels ces résultats reposent devront être, autant que possible, représentés à l'aide de figures.

Les Mémoires ont dû être déposés au Secrétariat de l'Institut le 1er janvier 1856.

Le prix consiste en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1850 POUR 1853, ET REMIS AU CONCOURS POUR 1856.

(Commissaires, MM. Elie de Beaumont, Ad. Brongniart, Constant Prevost, Flourens, Duvernoy rapporteur.)

Etudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant leur ordre de superposition.

2°. *Discuter la question de leur apparition ou de leur disparition successive ou simultanée.*

3°. *Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.*

L'Académie désirerait que la question fût traitée dans toute sa généralité, mais elle pourrait couronner un travail comprenant *un des grands embranchements*, ou même seulement *une des classes du règne animal*, et dans lequel l'auteur apporterait des vues à la fois neuves et précises, fondées sur des observations personnelles et embrassant essentiellement toute la durée des périodes géologiques.

Le prix consiste en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires ont dû être déposés au Secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1856.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

PROPOSÉ EN 1847 POUR 1849, REMIS AU CONCOURS POUR 1853, ET DE NOUVEAU POUR 1856.

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Milne Edwards, Geoffroy Saint-Hilaire, Coste rapporteur.)

Établir, par l'étude du développement de l'embryon, dans deux espèces, prises, l'une dans l'embranchement des Vertébrés, et l'autre, soit dans l'embranchement des Mollusques, soit dans celui des Articulés, des bases pour l'embryologie comparée.

L'objet essentiel que, par le choix de cette question, l'Académie propose aux efforts des naturalistes et des anatomistes, est la détermination positive de ce qu'il peut y avoir de semblable ou de dissemblable dans le développement comparé des Vertébrés et des Invertébrés.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*. Les Mémoires devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril 1856 : *ce terme est de rigueur*.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Feu M. de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu en fût affecté à un prix de Physiologie expérimentale à décerner chaque année, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818,

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent cinq francs* à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la prochaine séance publique.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés au Secrétariat de l'Institut le 1er avril de chaque année, *terme de rigueur*.

DIVERS PRIX DU LEGS MONTYON.

Conformément au testament de feu M. Auget de Montyon, et aux ordonnances du 29 juillet 1821, du 2 juin 1824 et du 23 août 1829, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*, et à ceux qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre*.

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée : dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé; mais la libéralité du fondateur a donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable, en sorte que les auteurs soient dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Conformément à l'ordonnance du 23 août, il sera décerné aussi des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conséquemment aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés, *francs de port,* au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er avril de chaque année, *terme de rigueur.*

PRIX CUVIER.

La Commission des souscripteurs pour la statue de Georges Cuvier ayant offert à l'Académie une somme résultant des fonds de la souscription restés libres, avec l'intention que le produit en fût affecté à un prix qui porterait le nom de PRIX CUVIER, et qui serait décerné tous les trois ans à l'ouvrage le plus remarquable, soit sur le règne animal, soit sur la géologie, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 9 août 1839,

L'Académie annonce qu'elle décernera, dans la séance publique de 1857, un prix (sous le nom de *prix Cuvier*) à l'ouvrage qui sera jugé le plus remarquable entre tous ceux qui auront paru depuis le 1er janvier 1854 jusqu'au 31 décembre 1856, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.

Ce prix sera de la valeur de *quinze cents francs.*

PRIX ALHUMBERT,

POUR LES SCIENCES NATURELLES,

PROPOSÉ EN 1854 POUR 1856.

(Commissaires, MM. Flourens, Is. Geoffroy Saint-Hilaire, Duméril, Ad. Brongniart, Milne Edwards rapporteur.)

Étudier le mode de fécondation des œufs et la structure des organes de la génération dans les principaux groupes naturels de la classe des Polypes ou de celle des Acalèphes.

Les zoologistes n'ont constaté jusqu'ici qu'un petit nombre de faits isolés relatifs à la reproduction sexuelle chez les animaux inférieurs, et l'Académie désirerait appeler l'attention des observateurs sur cette partie importante de l'histoire anatomique et physiologique des Zoophytes. Elle laisse aux concurrents le choix des espèces à étudier, mais elle voudrait que ce choix fût fait de manière à donner des résultats applicables à l'ensemble de l'une ou de l'autre des grandes classes indiquées ci-dessus, ou à l'une des familles les plus importantes dont elles se composent, savoir : celles des Acalèphes hydrostatiques, des Médusaires, des Zoanthaires ou des Polypes hydroères.

La partie anatomique des travaux adressés à l'Académie pour ce concours devra être accompagnée de figures dessinées avec précision.

Les Mémoires ont dû être déposés au Secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1856.

Le prix consiste en une médaille d'or de la valeur de *deux mille cinq cents francs*.

PRIX BORDIN,

PROPOSÉ POUR 1857.

(Commissaires, MM. Flourens, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, Élie de Beaumont rapporteur.)

L'Académie propose pour le sujet du prix Bordin, à décerner en 1857, la question du métamorphisme des roches.

Les auteurs devront faire l'historique des essais tentés depuis la fin du siècle dernier, pour expliquer par un dépôt sédimentaire suivi d'une altération plus ou moins grande, l'état dans lequel se présentent à l'observation un grand nombre de roches.

Ils devront résumer les théories physiques et chimiques proposées pour l'explication des faits de ce genre, et faire connaître celles qu'ils adoptent.

L'Académie leur saura gré surtout des expériences qu'ils auront exécutées pour vérifier et pour étendre la théorie des phénomènes métamorphiques.

Ce prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille francs*.

Les Mémoires devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut, avant le 1er octobre 1857 : *ce terme est de rigueur*.

PRIX QUINQUENNAL A DÉCERNER EN 1863.

FONDÉ PAR FEU M. DE MOROGUES.

Feu M. de Morogues a légué, par son testament en date du 25 octobre 1834, une somme de 10 000 francs, placée en rentes sur l'État, pour faire l'objet d'un prix à décerner, *tous les cinq ans*, alternativement : par l'Académie des Sciences physiques et mathématiques, à l'*ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'agriculture en France*, et par l'Académie des Sciences morales et politiques, au *meilleur ouvrage sur l'état du paupérisme en France et le moyen d'y remédier*.

Une ordonnance en date du 26 mars 1842 a autorisé l'Académie des Sciences à accepter ce legs.

L'Académie annonce qu'elle décernera ce prix, en 1863, à l'ouvrage remplissant les conditions prescrites par le donateur.

Les ouvrages, *imprimés et écrits en francais*, devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut avant le 1er avril 1863, *terme de rigueur*.

RAPPORT DE LA SECTION DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE SUR LE LEGS BRÉANT.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Andral, Velpeau, Cl. Bernard rapporteur.)

« La Section de Médecine et de Chirurgie a été chargée de rédiger un programme destiné aux personnes qui aspireront à remporter le prix de 100 000 francs fondé par M. Bréant, pour être décerné à l'auteur d'un remède souverain contre le choléra asiatique.

» La première obligation d'un pareil programme est de se renfermer strictement dans les volontés du fondateur. Or ces volontés se trouvent exprimées dans l'extrait du testament de M. Bréant, que nous transcrivons littéralement ci-après :

« J'institue et donne, après ma mort, pour être décerné par l'Institut de » France, un prix de 100 000 francs, à celui qui aura trouvé le moyen » de guérir du choléra asiatique, ou qui aura découvert les causes de ce » terrible fléau.

» Dans l'état actuel de la science, je pense qu'il y a encore beaucoup de » choses à trouver dans la composition de l'air et dans les fluides qu'il con-

» tient : en effet, rien n'a encore été découvert au sujet de l'action qu'exer-
» cent sur l'économie animale les fluides électriques, magnétiques ou au-
» tres ; rien n'a été découvert également sur les animalcules qui sont ré-
» pandus en nombre infini dans l'atmosphère, et qui sont peut-être la
» cause ou une des causes de cette cruelle maladie.

» Je n'ai pas connaissance d'appareils aptes, ainsi que cela a lieu pour
» les liquides, à reconnaître l'existence dans l'air d'animalcules aussi petits
» que ceux que l'on aperçoit dans l'eau en se servant des instruments mi-
» crospiques que la science met à la disposition de ceux qui se livrent à
» cette étude.

» Comme il est probable que le prix de 100 000 francs, institué comme
» je l'ai expliqué plus haut, ne sera pas décerné de suite, je veux, jusqu'à
» ce que ce prix soit gagné, que l'intérêt dudit capital soit donné par l'In-
» stitut à la personne qui aura fait avancer la science sur la question du
» choléra ou de toute autre maladie épidémique, soit en donnant de meil-
» leures analyses de l'air, en y démontrant un élément morbide, soit en
» trouvant un procédé propre à connaître et à étudier les animalcules qui
» jusqu'à ce moment ont échappé à l'œil du savant, et qui pourraient bien
» être la cause ou une des causes de ces maladies.

» Si l'Institut trouvait qu'aucun des concurrents ne méritât le prix an-
» nuel formé des intérêts du capital, ce prix pourra être gagné par celui
» qui indiquera le moyen de guérir radicalement les dartres ou ce qui les
» occasionne, en faisant connaître l'animalcule qui, dans ma pensée,
» donne naissance à cette maladie, ou en démontrant d'une manière po-
» sitive la cause qui la produit.

» L'Institut sera juge souverain des conditions accessoires et d'aptitude
» à imposer aux concurrents et des sujets à proposer en concours, mais
» seulement dans les limites que je viens de poser : je lui confie ma pensée,
» convaincu que les lumières de ses Membres assureront la pleine exécu-
» tion de mon intention. »

» Ce testament, dicté au milieu de l'épidémie cholérique de 1849, a été conçu sous l'influence d'une pensée hautement philanthropique, qui place le nom de M. Bréant à côté de ceux des autres bienfaiteurs de l'humanité qui ont légué à l'Institut le soin de remplir leurs vœux.

» Le testateur a eu pour but d'appeler les efforts des savants et des médecins sur les maladies sans contredit les plus terribles qui affligent l'espèce humaine. Néanmoins, et précisément à cause de l'importance de la mission

qu'elle doit remplir, la Section de Médecine et de Chirurgie eût désiré que M. Bréant, étranger aux sciences médicales, eût évité d'insister sur certaines idées populaires qui, forçant les compétiteurs à rester dans les termes de son testament, placent quelquefois la Section sur un terrain où il lui devient plus difficile d'accomplir les excellentes intentions du testateur.

» Quoi qu'il en soit, l'idée du testament comprend une idée principale et une autre qui lui est accessoire.

» La première pensée est évidemment de donner un prix de 100 000 francs à la personne qui, comme l'indique le testament, aura trouvé le moyen de guérir du choléra asiatique, ou qui aura découvert les causes de ce terrible fléau. Mais il est bien clair que, par cette expression *guérir du choléra asiatique,* le testateur n'entend pas désigner une méthode de traitement analogue à celles aujourd'hui mises en usage, et qui comptent pour elles une proportion plus ou moins notable de succès; il veut qu'on trouve une médication d'une efficacité incontestable, qui guérisse le choléra asiatique dans l'immense majorité des cas, d'une manière aussi sûre que le quinquina, par exemple, guérit la fièvre intermittente.

» Relativement à la recherche des causes du choléra, si leur connaissance pouvait amener leur suppression ou conduire à une prophylaxie évidente, comme on en voit un exemple dans la vaccine pour la variole, le prix de 100 000 francs serait également mérité et les vœux du testateur accomplis.

» Quant à présent, la Section de Médecine et de Chirurgie doit déclarer qu'aucune des conditions précédentes n'a été remplie dans les très-nombreuses communications qu'elle a reçues sur le choléra asiatique.

» Sans préjuger de l'avenir, M. Bréant a compris que la solution des questions relatives au prix de 100 000 francs pouvait encore être lointaine, et c'est dans cette sage pensée qu'il a institué accessoirement un prix annuel de 5 000 francs représentant la rente du capital, et destiné à récompenser les travaux qui auront fait avancer la question du choléra asiatique ou des autres maladies épidémiques, en découvrant dans le milieu ambiant leurs causes organiques ou autres.

» Les termes par lesquels le testateur exprime sa pensée prouvent, de la manière la plus formelle, qu'il veut attirer ici l'attention des savants et des médecins sur de nouvelles analyses de l'air spécialement entreprises pour la recherche des matières qui pourraient s'y rencontrer, et qui seraient capables de jouer un rôle dans la production ou la propagation des maladies épidémiques.

» Cette idée n'est, du reste, pas nouvelle, et elle s'est manifestée par divers

essais qui indiquent la préoccupation où l'on a été, à ce sujet, à différentes époques de la science.

» En considérant jusqu'à quel degré de précision a été poussée dans ces derniers temps la connaissance des éléments inorganiques de l'air, M. Bréant a pu penser que, précisément à cause de cette perfection des procédés physiques et chimiques, on pouvait entreprendre aujourd'hui des recherches sur les principes organiques morbifiques contenus dans l'atmosphère, principes qu'il conviendrait toutefois de soumettre beaucoup moins à l'analyse chimique que de chercher à les séparer sans les altérer, afin de pouvoir étudier leur action sur les êtres vivants.

» Si la Section de Médecine et de Chirurgie doit demander que de semblables recherches soient faites avec toute la rigueur et toute l'exactitude qu'on est en droit d'attendre des sciences modernes, elle reconnaît, d'un autre côté, que ces études sont entourées de difficultés sans nombre. Ces difficultés, déjà énormes pour le physicien et pour le chimiste chargé de rechercher et d'isoler les principes morbifiques dans l'air, deviendront peut-être encore plus grandes pour le physiologiste et pour le médecin, qui devront en constater les effets délétères sur l'homme et les animaux.

» En résumé, le Programme à établir sur le testament précédemment mentionné et interprété dans ce qu'il a de formel, peut se réduire aux conditions suivantes, auxquelles les compétiteurs devront satisfaire :

» 1°. Pour remporter le prix de 100 000 francs, il faudra :

» *Trouver une médication qui guérisse le choléra asiatique dans l'immense majorité des cas ;*

» Ou

» *Indiquer d'une manière incontestable les causes du choléra asiatique, de façon qu'en amenant la suppression de ces causes on fasse cesser l'épidémie ;*

» Ou enfin,

» *Découvrir une prophylaxie certaine, et aussi évidente que l'est, par exemple, celle de la vaccine pour la variole.*

» 2°. Pour obtenir le prix annuel de 5 000 francs, il faudra, par des procédés rigoureux, avoir démontré dans l'atmosphère l'existence de matières pouvant jouer un rôle dans la production ou la propagation des maladies épidémiques.

» Dans le cas où les conditions précédentes n'auraient pas été remplies, le prix annuel de 5 000 francs pourra, aux termes du testament, être accordé

à celui qui aura trouvé le moyen de guérir radicalement les dartres, ou qui aura éclairé leur étiologie. »

Les Mémoires destinés au concours pour le Prix du legs Bréant devront porter ostensiblement le nom de l'auteur. Ils devront être déposés, *francs de port*, au Secrétariat de l'Institut.

Les prix annuels qui seront décernés jusqu'au moment où le prix de 100 000 francs aura été obtenu, seront décernés chaque année dans la séance publique. Le jugement de la Commission portera exclusivement sur les Mémoires qui auront été reçus du 1er janvier au 31 décembre de l'année précédente.

CONDITION COMMUNE A TOUS LES CONCOURS.

Les concurrents pour tous les prix sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages envoyés aux concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies au Secrétariat de l'Institut.

LECTURES.

M. **Flourens**, Secrétaire perpétuel pour les Sciences physiques, a lu, dans cette séance, l'éloge historique de **Léopold de Buch**.

F. et E. D. B.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 FÉVRIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Note sur quatre observations de la déclinaison magnétique faites à Paris en 1854 sur le contour de l'enceinte fortifiée. Comparaison de ces observations avec différentes déclinaisons mesurées en 1855 à l'Observatoire impérial;* par M. LAUGIER (1).

« Dans l'avant-dernière séance de l'Académie, M. Le Verrier a communiqué un travail de MM. Goujon et Liais sur la détermination des éléments magnétiques de l'Observatoire impérial. Si j'avais été présent à la séance, j'aurais demandé la permission de présenter sur cette communication quelques observations que je vais soumettre aujourd'hui à l'Académie.

» Les auteurs du travail en question ont déterminé les éléments magnétiques de quatre stations des environs de Paris situées au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de l'Observatoire, et ils en ont conclu pour l'Observatoire des éléments magnétiques qui sont, disent-ils, indépendants des causes perturbatrices locales. En communiquant ce résultat, M. Le Verrier n'a pas cité des observations de déclinaison magnétique que j'ai faites, il y a quinze mois, avec M. Charles Mathieu en quatre points de l'enceinte con-

---

(1) L'Académie a autorisé l'insertion du Mémoire dans son entier, quoiqu'il dépassât les limites assignées aux communications des Membres.

tinue. Ces observations ont été publiées dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1855 et réimprimées dans celui de 1856.

» Je ne viens pas me plaindre de cet oubli; j'ai une entière confiance dans la bonne foi et la probité scientifiques de MM. Goujon et Liais, et je suis convaincu que dans leur Mémoire ils n'ont pas manqué de mentionner notre travail dont ils ont adopté le plan et le principe. Je viens aujourd'hui donner à ce travail des développements que ne comportait pas le cadre adopté pour l'*Annuaire*.

» Si l'on considère le méridien magnétique passant par l'église Saint-Germain l'Auxerrois, prise comme centre de Paris, et le plan qui lui est perpendiculaire, on aura sur l'enceinte continue quatre points qui peuvent être considérés comme étant à peu près le nord, le sud, l'est et l'ouest magnétiques de la ville. C'est dans le voisinage de ces points situés assez loin des chemins de fer que nous avons déterminé, M. Charles Mathieu et moi, la déclinaison de l'aiguille aimantée. Nous eussions désiré, afin de rendre ces recherches plus complètes, observer également l'inclinaison et l'intensité horizontale, mais n'ayant pu nous procurer une boussole d'inclinaison en bon état, nous nous sommes bornés à la mesure de la déclinaison absolue.

» Dans chaque station, nous avons employé simultanément deux théodolites-boussoles de M. Brunner, dont les aiguilles sont montées sur pivots, et l'on s'est assuré que ces deux instruments donnaient la même déclinaison qu'une grande boussole de Gambey dont l'aiguille est suspendue à un fil sans torsion. Les deux résultats obtenus en chaque station ont présenté un accord satisfaisant, et c'est la moyenne des deux qui a été adoptée pour la déclinaison magnétique. Dans nos différentes stations, nous avons employé la méthode des relèvements astronomiques, qui consiste, comme on sait, à déterminer successivement pour un même signal les azimuts magnétique et astronomique.

» L'azimut magnétique a toujours été observé de $12^h\,45^m$ à $1^h\,30^m$, époque du maximum diurne de la déclinaison à Paris. Cette partie de l'observation dure au plus vingt minutes : à chaque lecture de la direction de la pointe nord et de la pointe sud de l'aiguille, nous nous assurions que la lunette de repère était exactement dirigée sur le signal que nous avions choisi. On la ramenait à l'aide de la vis du pied dès qu'elle paraissait s'en être écartée de la plus petite quantité; dirigeant alors la lunette du théodolite sur ce signal, nous obtenions pour son azimut magnétique un angle entièrement indépendant des petits mouvements du pied.

» Pour déterminer l'azimut astronomique du signal, nous attendions que le Soleil fût parvenu aux environs du premier vertical, position la plus favorable à la mesure de l'azimut, et prenant les précautions rapportées plus haut pour annuler les mouvements du pied, nous observions, au moins à trois reprises, l'heure du passage du Soleil par le plan vertical décrit par la lunette du théodolite, au moyen d'une montre marine de Winnerl, dont la marche, réglée au départ et au retour par des observations méridiennes faites chez M. Brunner, a été aussi régulière que possible. La latitude de chaque station a été déterminée, soit directement par les hauteurs méridiennes du Soleil, soit à l'aide de la carte des environs de Paris dressée par les officiers d'État-Major. J'entre dans tous ces détails sur la méthode que nous avons suivie pour convaincre de son exactitude les personnes auxquelles elle ne serait pas familière. Les azimuts astronomiques déterminés de cette manière ont rarement présenté des écarts d'une minute, écarts que l'on rencontre parfois dans les opérations géodésiques de la méridienne de France. Quant aux azimuts magnétiques, leur exactitude, dans les boussoles dont les aiguilles sont montées sur pivots, dépend en grande partie de la bonté des pivots et de la perfection des plans en pierre dure avec lesquels ils sont en contact. Or à chaque excursion que nous avons faite, M. Brunner a pris soin de visiter lui-même toutes les parties délicates des instruments, et nous avons toujours été satisfaits de la constance des lectures successives que nous faisions après avoir soulevé l'aiguille pour faire varier le contact du pivot et de la pierre dure enchâssée dans la chappe. Grâce à ces précautions, nous croyons pouvoir compter que nos déclinaisons magnétiques sont exactes à une minute près, et je ne sache pas qu'il soit possible d'atteindre une exactitude plus grande. Ajoutons que pendant la durée des observations, de 7 heures du matin à 6 heures du soir, la marche de l'aiguille a été suivie, soit par notre confrère M. Mathieu, soit par M. Delarue, calculateur du Bureau des Longitudes, de quart d'heure en quart d'heure, à l'aide d'une grande boussole de variations diurnes de Gambey, qui avait été solidement établie sur un support en pierre, dans un jardin de la rue Notre-Dame-des-Champs, près du boulevard Mont-Parnasse à Paris. Cette marche a toujours été fort régulière, et les nombres indiquant la plus grande excursion occidentale de l'aiguille n'ont différé d'un jour à l'autre que d'une petite fraction de minute. Nous nous trouvions alors dans cette série extraordinaire de beaux jours qui a duré à Paris plusieurs semaines des mois d'août et de septembre 1854, pendant lesquels le ciel est constamment resté sans le plus petit nuage.

» Ces explications données, je transcris les déclinaisons magnétiques des quatre stations de l'enceinte continue, telles qu'elles se trouvent imprimées dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1855, page 359.

STATIONS.	DATE ET HEURE de l'observation.	DÉCLINAISON magnétique.	TEMPÉRATURE.
1°. *Montmartre, au nord.*			
Terre-plein du bastion n° 39 de l'enceinte...........	1854. Sept. 1 à 1^h 10^m	20°. 3',5 N.O.	22°.7
2°. *Maison-Blanche, au sud.*			
Terre-plein du bastion n° 88.	1854. Août 31 à 1^h 10^m	20. 9,1 N.O.	25.4
3°. *Prés-St-Gervais, à l'est.*			
Terre-plein du bastion n° 24.	1854. Août 29 à 1^h 15^m	20. 2,0 N.O.	24,6
4°. *Vaugirard, à l'ouest.*			
Terre-plein du bastion n° 71.	1854. Août 27 à 1^h 20^m	20.11,7 N.O.	20,6

» Indépendamment de ces observations, nous en avons fait une cinquième dans le grand jardin de la Maternité, en un point situé à 130 mètres environ au nord de la face septentrionale de l'Observatoire impérial.

» Le 2 septembre 1854, vers 1^h 10^m après midi, par une température de 22°,6 la déclinaison magnétique a été trouvée (*Annuaire* de 1855) de

20° 10',8 N. O.

» Ces observations sont accompagnées dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de la remarque suivante :

« On peut remarquer que la moyenne 20° 6',3 des déclinaisons des stations diamétralement opposées Montmartre et la Maison-Blanche, est sensiblement égale à la moyenne 20° 6',8 des déclinaisons observées à Vaugirard et aux Prés-Saint-Gervais également situés aux extrémités d'un diamètre magnétique. »

» S'il n'y a pas d'erreur constante dans nos observations, la moyenne 20° 6',6 des deux nombres précédents peut être considérée comme la déclinaison de Saint-Germain l'Auxerrois, centre des quatre stations ; et l'accord des deux nombres 20° 6',3 et 20° 6',8 semble indiquer que l'action de Paris n'est pas sensible, car cet accord aurait lieu à fortiori si la ville n'existait pas. Il est donc établi, d'après nos observations, que l'on peut obtenir la

déclinaison magnétique d'un lieu sans s'y transporter. Cette remarque va nous fournir le moyen de lier entre elles les déclinaisons de l'enceinte continue et de l'intérieur de Paris.

» Imaginons qu'on ait figuré sur une carte de Paris la trace du méridien magnétique (1) passant par l'église Saint-Germain l'Auxerrois et celle du plan qui lui est perpendiculaire. Prenons la première droite pour axe des y et la seconde pour axe des x, les coordonnées positives étant situées dans l'angle ouvert au nord-est; nous rapporterons à ces deux axes tout point situé sur la carte et nous obtiendrons pour les diverses stations les coordonnées suivantes exprimées en kilomètres :

STATIONS.	COORDONNÉES	
	x	y
Bastion n° 39	+ 0,81	+ 4,26
Bastion n° 88	— 0,19	— 4,74
Bastion n° 24	+ 4,72	+ 1,52
Bastion n° 71	— 4,89	— 1,27
Observatoire	— 1,25	— 2,37
Maternité	— 1,10	— 2,15

» Au moyen des quatre observations faites sur l'enceinte continue, et en opérant par approximations successives, on trouve :

» 1°. Que la variation de la déclinaison magnétique correspondante à un changement est-ouest de 1 kilomètre dans la position de l'observateur est égale à + 0',8606;

» 2°. Que pour un changement nord-sud de 1 kilomètre dans la position de l'observateur, la variation de la déclinaison magnétique est de +0',5267.

» De ces nombres et des déclinaisons observées dans ces quatre stations, je conclus la déclinaison magnétique de l'église Saint-Germain l'Auxerrois, comme il suit :

Par le bastion	n° 39	20°6',44
—	n° 88	20.6,44
—	n° 24	20.6,79
—	n° 71	20.6,75
	Moyenne	20.6,61

(1) Nous nommons ici plan méridien magnétique de Saint-Germain l'Auxerrois, le plan vertical mené par l'axe magnétique de l'aiguille de déclinaison.

» Et pour un point de coordonnées x et y situé dans l'intérieur de l'enceinte continue, on aura le 2 septembre vers $1^h\,10^m$:

$$\text{Déclinaison magnétique} = 20^\circ\,6',61 - 0',8606\,x - 0',5267\,.\,y.$$

Cette formule, qui représente les observations de l'enceinte continue, peut servir à calculer les déclinaisons des différents points situés dans l'intérieur de la ville ; mais il est bien entendu qu'une interpolation de ce genre ne peut être applicable que dans un espace assez peu étendu.

» Si l'on y substitue à la place de x et de y les coordonnées relatives à la station de la Maternité, on obtient, pour le 2 septembre 1854 :

Déclinaison magnétique au jardin de la Maternité.......	20° 8',69
L'observation directe nous a donné pour le même point..	20.10,80
Différence..........	+ 2,11

Ainsi 2',11 représentent la somme de toutes les erreurs, savoir : celles qui ont été commises sur les observations, celle qui provient du mode de calcul, et enfin l'erreur qui résulterait des attractions locales.

» On trouve de la même manière, par la formule précédente :

Déclinaison magnétique le 2 septembre 1854, à l'Observatoire impérial, 20° 8',94.

A défaut d'observation directe faite le 2 septembre 1854 à l'Observatoire, je me servirai de six observations de déclinaison magnétique que j'ai faites à diverses époques, lorsque j'étais encore astronome de l'Observatoire de Paris, et de l'observation du 7 septembre 1855 relative au pavillon central et publiée dans le *Compte rendu* du 21 janvier dernier, page 76.

» Je transcris ci-dessous ces données de l'observation, empruntées, sauf la dernière, aux Annuaires du Bureau des Longitudes :

Dates.				Déclinaison magnétique.
1848	déc...	22 à	1.45 (^{h} ^{m})	20°.41'
1849	nov...	30	1.25	20.34,3
1850	déc...	4	1.45	20.30,7
1851	nov...	16	1. 2	20.25,0
1852	déc...	3	2.12	20.19,0
1853	déc....	4	2.30	20.17,0
1855	sept..	7	2.30	20. 4,4

et j'en déduis les équations suivantes dans lesquelles m désigne le mouvement annuel de la déclinaison, et z la quantité qu'on devra ajouter à l'ob-

servation du 4 décembre 1853, pour avoir la déclinaison magnétique qui résulte, pour cette époque, de l'ensemble des sept observations.

ANNÉES.	ÉQUATIONS DE CONDITION.	DÉCLINAISONS CALCULÉES moins DÉCLINAISONS OBSERVÉES.
1848	$z - 4{,}948.m - 24 \quad = 0$	$-0',62$
1849	$z - 4{,}011.m - 17.3 = 0$	$+1,21$
1850	$z - 3{,}000.m - 13.7 = 0$	$-0,45$
1851	$z - 2{,}050.m - 8.0 = 0$	$+0,31$
1852	$z - 1{,}000.m - 2.0 = 0$	$+0,84$
1853	$z - 0{,}000.m - 0.0 = 0$	$-2,36$
1855	$z + 1{,}761.m + 12{,}6 = 0$	$+1,08$

Les équations normales de ce système sont

$$7.z - 13{,}248.m - 52{,}40 = 0$$
$$-13{,}248\,z + 57{,}87.\,m + 269{,}83 = 0;$$

elles donnent pour valeurs des inconnues,

$$m = -5',203 \pm 0',160,$$
$$z = -2',36 \pm 0',46.$$

La déclinaison magnétique, le 4 décembre 1853, à $2^h 30^m$, est donc

$$20^\circ 14',64,$$

et pour une autre époque comptée à partir du 4 décembre 1853, on a

$$\text{Déclinaison magnétique} = 20^\circ\, 14',64 - 5',203\, t.$$

Cette expression donne, pour la déclinaison magnétique à l'Observatoire impérial, le 2 septembre 1854,

$$20^\circ 10',75 \pm 0',48;$$

elle s'accorde parfaitement avec l'observation de la Maternité.

» Rapprochons de ce nombre la déclinaison magnétique de l'Observatoire fournie par les observations de l'enceinte continue, 20° 8',94.

» La différence + 1',81 est, comme on devait s'y attendre, presque identique à la différence + 2',11 qui a été trouvée plus haut, entre les nombres analogues relatifs à la station de la Maternité.

» Il résulte donc des rapprochements que je viens de faire qu'une différence de 2′ environ se manifeste entre les déclinaisons observées, soit à l'Observatoire, soit à la Maternité, et les déclinaisons magnétiques conclues pour les mêmes points des observations faites en 1854 sur l'enceinte continue. Or, comme ces dernières semblent être indépendantes des causes perturbatrices locales, on peut en inférer que ces causes, jointes aux erreurs d'observations et aux erreurs de la méthode de calcul, forment à l'Observatoire un total de 2 minutes.

» En outre, l'identité entre la déclinaison directement observée à la Maternité le 2 septembre 1854 et la déclinaison magnétique résultant des observations faites à l'Observatoire pendant les sept dernières années, prouve que ces causes perturbatrices locales, si leur effet est sensible, ont agi de la même manière sur l'aiguille de déclinaison dans ces deux stations, quoiqu'elles se trouvent situées l'une au nord, l'autre au sud du bâtiment.

» Comme à la rigueur on pourrait concevoir quelques doutes sur la parfaite exactitude de la déclinaison déduite pour le 2 septembre 1854 des observations de 1848 à 1855, et par conséquent sur la réalité de l'accord que nous venons de signaler pour cette déclinaison, il m'a paru utile de comparer la formule

$$20^\circ 6',61 - 0,8606\,x - 0,5267\,y,$$

à l'observation faite le 7 septembre 1855, par MM. Goujon et Liais, dans le pavillon central du jardin de l'Observatoire, bien que cette observation soit postérieure d'une année à nos observations de l'enceinte continue sur lesquelles la formule est fondée.

» Pour effectuer cette comparaison, il faut d'abord retrancher 5′,25 de la déclinaison 20° 6′,61 de Saint-Germain l'Auxerrois, qui se rapporte au 2 septembre 1854, afin de la transporter au 7 septembre 1855, puis ajouter 2′,33 au résultat, afin de tenir compte de la différence entre l'Observatoire et l'église. On aura donc :

Déclinaison magnétique à Saint-Germain l'Auxerrois, le 2 septembre 1854	20°	6′,61
Variation en déclinaison, du 2 septembre 1854 au 7 septembre 1855, à raison de 5′,203 par an		— 5,25
Différence en déclinaison, entre l'Observatoire et l'église		+ 2,33
Déclinaison magnétique au pavillon central du jardin de l'Observatoire, le 7 septembre 1855 (d'après la formule)	20	3,69
L'observation directe de MM. Goujon et Liais donne	20	4,40
Différence		— 0,71

Ainsi la formule empirique s'accorde avec la déclinaison observée à l'Observatoire le 7 septembre 1855, à sept dixièmes de minute près.

» Cette concordance du calcul avec une observation qui doit être bonne, car elle a été faite dans des circonstances bien plus favorables que celles où se trouvaient MM. Goujon et Liais, lorsqu'ils opéraient loin de toutes les facilités qu'on a dans un observatoire, augmente la confiance que doivent inspirer les rapprochements qui précèdent : et comme le nombre qu'ils déduisent de leurs observations faites aux environs de Paris, diffère de 6 minutes de la déclinaison magnétique qui résulte de la formule, je ne puis m'empêcher d'émettre quelques doutes sur l'exactitude de leur résultat.

» La précision remarquable avec laquelle la formule basée exclusivement sur nos quatre observations de l'enceinte continue représente soit la position déterminée à la Maternité par M. Charles Mathieu et moi, soit la déclinaison magnétique conclue de l'ensemble des observations des sept dernières années, soit enfin l'observation du 7 septembre 1855 de MM. Goujon et Liais à l'Observatoire, prouve que ces observations ne sont entachées d'aucune erreur locale.

» Alors que je pouvais croire le contraire, j'ai dû, dans la formation de l'équation empirique, n'employer uniquement que les observations faites sur les quatre bastions; mais actuellement qu'il résulte de mes recherches que les différentes observations s'accordent et doivent satisfaire aux mêmes conditions, il y aura avantage à chercher une équation empirique plus exacte que celle qui a servi dans la précédente discussion.

» Je vais donc déterminer, par l'ensemble des observations, les composantes du changement en déclinaison, suivant les deux axes coordonnés auxquels les différentes stations ont été rapportées.

» Sept déclinaisons magnétiques peuvent concourir à la détermination des inconnues; ce sont :

» 1°. Les quatre déclinaisons des bastions n°s 39, 88, 24 et 71 ;

» 2°. La déclinaison de la Maternité;

» 3°. La déclinaison conclue, pour le pavillon central du jardin de l'Observatoire, de l'ensemble des observations des dernières années;

» 4°. L'observation du 7 septembre 1855 relative au même point.

» Ces observations conduisent aux sept équations suivantes dans lesquelles r désigne la correction à faire à la valeur $20° 6'$, que je suppose pour la déclinaison magnétique à l'origine des coordonnées; u et v représentent respectivement les composantes du changement en déclinaison

suivant l'axe des x et l'axe des y:

$$r + 0,81.u + 4,26.v + 2,5 = 0,$$
$$r - 0,19.u - 4,74.v - 3,1 = 0,$$
$$r + 4,72.u + 1,52.v + 4,0 = 0,$$
$$r - 4,89.u - 1,27.v - 5,7 = 0,$$
$$r - 1,10.u - 2,15.v - 4,8 = 0,$$
$$r - 1,25.u - 2,37.v - 4.75 = 0,$$
$$r - 1,25.u - 2,37.v - 3,65 = 0,$$

» On en déduit pour équations normales :

$$7.r - 3,15.u - 7,12\,v - 15,5 = 0,$$
$$-3,15\,r + 47,22.u + 26,03.v + 65,15 = 0,$$
$$-7,12.r + 26,03.u + 60,39\,v + 68,89 = 0,$$

» Les inconnues sont :

$$r = +1',18 \pm 0',48,$$
$$u = -0',9822 \pm 0,1261,$$
$$v = -0,5777 \pm 0,1170.$$

» On obtient enfin pour l'équation empirique qui donne la déclinaison magnétique d'un point de Paris en fonction des coordonnées x et y de ce point :

$$\text{Déclinaison} = 20^\circ\,7',18 - 0,9822.x - 0,5777.y$$

» Voici maintenant, pour chaque station, le tableau des différences entre le calcul et l'observation :

STATIONS.	DÉCLINAISON observée.	DÉCLINAISON calculée.	CALCUL moins observation.
Bastion nº 39	20°. 3',5	20°. 3',92	+ 0',42
Bastion nº 88	20. 9,1	20.10,11	+ 1,01
Bastion nº 24	20. 2,0	20. 1,66	− 0,34
Bastion nº 71	20.11,7	20.12,71	+ 1,01
Jardin de la Maternité	20.10,8	20. 9,49	− 1,31
Observatoire (déclinaisons des dernières années)	20.10,75	20. 9,77	− 0,98
Observatoire (observation du 7 septembre 1855, pavillon Central)	20. 4,40	20. 4,53	+ 0,13
Pavillon de l'Ouest	20. 0,10	20. 4,53	+ 4,43
Nouveau pavillon magnétique	20. 5,90	20. 4,53	− 1,37
Pavillon de l'Est	20. 6,37	20. 4,53	− 1,84

» En présence de ces résultats, il m'est impossible d'admettre les conclusions suivantes que M. Le Verrier a tirées du travail de MM. Goujon et Liais (*Comptes rendus*, tome XLII, page 77):

« Tant que les grandes masses de fer existant à l'Observatoire et dans les » environs ne subiront pas de changements, on pourra obtenir dans cet » établissement les vrais éléments magnétiques correspondant à ce lieu, en » retranchant des déclinaisons observées :

8′.37″ au pavillon de l'Est;
8. 8 au nouveau cabinet magnétique;
6.39 au pavillon Central;
2.21 au pavillon de l'Ouest. »

» Quant à moi, je persiste à croire, au contraire, que l'influence des attractions locales n'est pas sensible, ou du moins qu'il faudra attendre de nouvelles observations pour la déterminer, si tant est qu'on y parvienne.

» J'ajoute que l'influence des attractions locales nous avait naturellement préoccupés. On trouvera dans le dernier registre des observations magnétiques de l'Observatoire, à la date du mois de novembre 1850, si ma mémoire ne me trompe pas, des observations de déclinaison que j'ai faites dans le pavillon Central et dans le pavillon de l'Est, avec MM. Mauvais et Brunner, qui présentent une discordance constante, à laquelle nous avons eu la prudence de ne pas nous arrêter. On trouvera en outre, à une époque antérieure de quelques années, des observations d'intensité faites en divers points du jardin, qui n'ont pas présenté de discordances notables, dès qu'on s'est établi à une certaine distance de la balustrade en fer qui, à cette époque, entourait la belle terrasse en pierre qui domine le jardin. La distance est indiquée dans le registre. J'ajoute ici, comme renseignements, que M. Arago a toujours observé ou fait observer la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité dans le pavillon Central du jardin de l'Observatoire, qu'il a fait construire les pavillons magnétiques de l'Est et de l'Ouest quelques années avant sa mort, afin de les mettre à la disposition des voyageurs qui venaient s'exercer à l'Observatoire au maniement des instruments, et qu'aucune série d'observations n'a été faite dans ces deux pavillons.

» L'harmonie qui règne entre nos divers résultats m'enhardit à me servir de la dernière formule empirique pour calculer les déclinaisons magnétiques des quatre stations choisies par MM. Goujon et Liais. J'aurais désiré en faire la comparaison immédiate avec les nombres qu'ils ont obtenus au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de Paris; malheureusement ces nombres n'ont pas

été publiés dans la Note de M. Le Verrier. Au reste, on comprendra que la formule ne doit pas les représenter, puisque leur moyenne diffère d'environ 7 minutes des autres observations. L'éloignement de deux de ces stations du centre de Paris, l'incertitude qui doit nécessairement affecter les valeurs de leurs coordonnées prises sur des indications un peu vagues, et d'autres causes sans doute, doivent en tout cas s'opposer à une grande exactitude. Quoi qu'il en soit, je rapporte ici ces quatre déclinaisons telles qu'elles résultent de la dernière formule; peut-être ne seront-elles pas entièrement inutiles.

1re STATION AU SUD. Mire de l'Observatoire à Montrouge.	2me STATION AU NORD. Plaine de Saint-Denis à 200 mètres au nord des fortifications.	3me STATION A L'OUEST. Parc de Saint-Cloud à 400 mètres à l'ouest de la Lanterne de Diogène.	4me STATION A L'EST. Polygone de Vincennes à 500 mètres sud-est du donjon.
$x = -3^k,18$ $y = -2,60$	$x = +1^k,30$ $y = +4,42$	$x = -10^k,00$ $y = +0,466$	$x = +5^k,20$ $y = -3,90$
Déclinaison $20°\,6'$	$19°\,58'$	$20°\,11'$	$19°\,59'$

» La formule qui donne la déclinaison magnétique d'un point situé dans l'intérieur de l'enceinte continue pour le 2 septembre 1854, en fonction des coordonnées de ce point, permet de tracer sur la carte différentes lignes passant par des points qui jouissent de propriétés communes.

» Elle donne, par exemple, pour les points de déclinaison égale à celle de Saint Germain-l'Auxerrois, un diamètre passant par l'église, et faisant avec la méridienne astronomique un angle d'environ 51 degrés nord-ouest. La déclinaison serait encore la même sur les lignes parallèles à ce diamètre, mais elle varierait, bien entendu, en passant d'une droite à une autre. Il résulterait donc de là que les points d'égale déclinaison ne sont pas situés sur la trace du méridien magnétique, mais sur une ligne qui en diffère notablement.

» Si, par hasard, nous eussions choisi pour stations les points où ce diamètre rencontre l'enceinte continue, nous y aurions trouvé deux déclinaisons égales, et, au premier abord, cette circonstance nous eût peut-être embarrassés dans nos conclusions.

» Le diamètre perpendiculaire au précédent fait un angle d'environ 39 de-

grés nord-est avec le méridien astronomique. Il représente, ainsi que les droites qui lui sont parallèles, la direction suivant laquelle on observerait la plus forte variation de la déclinaison en s'avançant d'une quantité donnée : d'après la dernière équation empirique, cette variation serait d'environ 1 minute par kilomètre.

» Ces directions peuvent être utiles à connaître, lorsqu'on se propose d'étudier le magnétisme terrestre, non d'un point isolé, comme on le fait habituellement dans les observatoires, mais d'une localité assez étendue. Ainsi, par exemple, il serait intéressant de rechercher directement si le nombre qui exprime la plus grande variation de la déclinaison pour l'unité de distance est variable avec les saisons, s'il éprouve quelque changement avec le temps; on pourrait également rechercher directement quelles sont les modifications qui surviennent dans la direction suivant laquelle il faut marcher pour trouver ces variations maxima de la déclinaison; enfin, en admettant que cette direction fût celle d'égale inclinaison, ce qu'on pourrait vérifier, des observations d'intensité et d'inclinaisons faites en différents points et dans différents lieux lèveraient l'incertitude qui existe encore dans l'esprit de quelques physiciens relativement à la non-coïncidence des lignes d'égale inclinaison et d'égale intensité. J'aurais désiré m'occuper de ces recherches pour Paris, et c'est, comme on dit, pour prendre date, que j'avais publié dans l'*Annuaire* les observations de 1854; mais j'ai été arrêté momentanément dans l'exécution de ce projet par des obstacles matériels. Aujourd'hui que M. Le Verrier s'empare de la question, il m'a paru utile de publier les résultats que j'ai obtenus; je désire d'ailleurs qu'on les soumette à une vérification qui me semble utile, car ce n'est pas avec quatre observations seulement qu'on peut avoir le dernier mot sur une question aussi complexe. Dans ce genre de recherches, les instruments de travail sont les premiers ennemis qu'on ait à combattre; on y rencontre des erreurs mystérieuses accidentelles ou constantes, qui affectent parfois les observations faites avec le plus de soin au moyen des meilleurs instruments, et dont on n'a donné jusqu'ici aucune explication satisfaisante. »

STATISTIQUE. — *Deuxième Mémoire sur la situation de la propriété forestière en France; par* M. **Becquerel**. (Extrait.)

« La situation de la propriété forestière en France intéressant la fortune publique et éprouvant en outre, depuis quelques années, de graves perturbations, je présentai, il y a trois ans, à l'Académie un travail statistique et

économique sur la consommation des divers combustibles dans la ville de Paris; question dont la solution a fourni les moyens de faire des tracés graphiques qui ont conduit aux conséquences suivantes.

» 1°. Parmi les causes qui ont influé sur la consommation des bois et par suite sur leur prix, il faut mettre en première ligne l'introduction de la houille dans le chauffage, la rigueur des hivers et les événements politiques qui, en ébranlant le crédit public, ont causé une perturbation dans toutes les branches d'industries.

» 2°. En 1824, la consommation individuelle de la houille n'était encore que de $0^{ql},75$ de carbone provenant de ce combustible; cette quantité était employée en grande partie dans le petit nombre d'usines qui existaient alors à Paris. Aujourd'hui la quantité répartie par individu s'élève à $2^{qx},90$, c'est-à-dire est devenue quatre fois plus considérable.

» Le tracé graphique de la consommation de la houille de 1816 à 1851, en prenant pour abscisses les années et pour ordonnées les quantités consommées, puis faisant passer une ligne par les points correspondants à la consommation moyenne, donne une courbe qui tourne sa convexité vers l'axe des abscisses. Cette courbe a pour équation

$$y = 719,116 + 600x^{2,52}.$$

» 3°. La consommation individuelle du charbon de bois n'ayant pas changé depuis cinquante ans la quantité qui entre dans Paris, croît donc proportionnellement à la population, et continuera à croître tant que la houille ne sera pas substituée au charbon de bois dans les usages domestiques.

» Le tracé graphique met bien en évidence cette proportionnalité.

» Tel était l'état des choses en 1852.

» J'ai cherché depuis, à l'aide des documents qui m'ont été fournis récemment par l'Administration et que j'ai rapportés dans mon Mémoire, si les premières conclusions devaient être modifiées ou non.

» En reportant sur les tracés graphiques les nombres relatifs aux années 1852, 1853, 1854 et 1855, on constate, à la seule inspection des courbes, les faits suivants :

» 1°. C'est sous l'ère consulaire, de 1801 à 1804, que la consommation du bois a été la plus considérable à Paris; sous l'ère impériale, elle a été fortement en baisse, avec des alternatives de hausse et de baisse; elle s'est relevée sous la restauration avec de semblables alternatives pour redescendre de 1826 à 1834; de 1834 à 1837, il y a eu hausse, et la baisse est de-

venue de plus en plus considérable jusqu'en 1848; enfin, depuis cette époque jusqu'en 1855, le mouvement de hausse est devenu de plus en plus sensible, à tel point que la consommation est revenue ce qu'elle était sous l'ère consulaire, bien que la population soit aujourd'hui double de ce qu'elle était alors.

» Le bois blanc et les menus bois participent à ce mouvement de hausse; le bois blanc surtout atteint le chiffre des années les plus favorisées depuis 1815, tandis que la consommation des menus bois, quoiqu'en hausse, n'a pas encore atteint le chiffre qu'elle présentait avant 1852. Cette hausse moins considérable ne peut être attribuée qu'à l'emploi de la houille dans le chauffage des classes peu aisées.

» 2°. La consommation du charbon de bois continue à croître proportionnellement à la population, conséquence inévitable de ce que ce combustible n'a pas encore été substitué sensiblement à la houille dans les usages domestiques.

» 3°. La consommation de la houille, depuis surtout 1852, tant dans l'industrie que dans le chauffage des particuliers, cesse d'être représentée par la formule que j'avais donnée et qui s'appliquait à la consommation de 1816 à 1851; la courbe de convexe qu'elle était est devenue concave, ce qui montre que la consommation suit maintenant une loi beaucoup plus rapide qu'avant, preuve du très-grand développement de l'industrie depuis quatre ans; car la consommation du bois allant en augmentant, malgré qu'on ait brûlé beaucoup de vieux bois provenant des démolitions, on ne saurait admettre que l'emploi de la houille dans les foyers domestiques ait augmenté sensiblement.

» La consommation toujours croissante du charbon de bois et des menus bois, et les prix élevés de ces deux combustibles, portent naturellement les particuliers à couper leurs bois à douze ou quinze ans au lieu de dix-huit à vingt. Cet état de choses, s'il dure, amènera, à ne pas en douter, le dépérissement des forêts en France. En effet, les coupes multipliées altèrent de plus en plus les souches et font disparaître les brindilles qui, en se décomposant, fournissent avec les feuilles l'humus indispensable à la végétation; les réserves étant plus jeunes croissent moins en hauteur que dans les taillis plus âgés et deviennent trapues; il en résulte que si ces coupes anticipées continuent à prendre de l'extension, elles feront disparaître ces chênes séculaires, qui s'élèvent majestueusement dans les taillis de vingt à vingt-cinq ans, et qui sont si recherchés pour les besoins de la marine et de l'industrie. »

ANTHROPOLOGIE. — *Note sur les Touariks; par* **M. Serres**.

« L'immense plaine du Sahara est habitée çà et là par la tribu des Touariks, dont les peuplades sont différentes les unes des autres. Les Touaregs, dont quatre se sont présentés dernièrement au gouverneur de l'Algérie, en forment une des plus singulières, par l'usage où sont les hommes de se voiler entièrement la figure à l'instar des femmes musulmanes, et avec plus de soin encore.

» Cet usage si bizarre, et unique chez les hommes au milieu des coutumes infinies des diverses races humaines, est un obstacle à leur étude anthropologique dont la tête fournit les caractères les plus significatifs. Il est si rigoureusement observé, que les quatre Touaregs ne se sont pas découverts un instant, même devant le gouverneur général de l'Algérie.

« Toutefois, m'écrit M. Guyon, inspecteur du service des armées, l'un » d'eux se trouvant malade, j'ai pu lui voir un peu la figure au moment où » il me montrait la langue. J'ai pu aussi lui palper la tête, en cherchant » sur cette partie le point où il souffrait. Voici le résumé des observations » superficielles qu'il m'a été possible de faire sur nos quatre Touaregs.

» Taille moyenne, plutôt petite que grande; tête peu forte, globuleuse, » tenant sous ce rapport de celle du Kabyle ou Berbère; front médiocre- » ment large et élevé; orbite large, pommettes un peu saillantes, dents » courtes, moins bien rangées et moins belles que celles de l'Arabe; mains » et pieds petits, peau olivâtre, cheveux soyeux, noirs et tendant à se » boucler; barbe peu fournie et tendant à se boucler comme les » cheveux. »

» En comparant cette courte description à celle donnée par Hornemann qui, le premier, a fait connaître les rapports des Touariks avec les Berbères ou Kabyles, on reconnaît leur parenté, bien qu'ils en diffèrent par la petitesse des pieds et des mains, et surtout par la couleur olivâtre de la peau.

» Les Touariks sont un rameau de la race caucasique; ils s'avancent à l'est de l'Afrique jusqu'aux confins de l'Égypte : ils se croient les habitants les plus anciens de la terre; leur langage n'est pas arabe, et ils affirment qu'il est le plus ancien dans le monde.

» M. Guyon, qui nous a fait connaître l'usage de l'inoculation chez les Kabyles ou Berbères, a remarqué que cette opération si hardie était pratiquée également par les Touaregs. Ces derniers ne se la pratiquent pas seule-

ment entre le pouce et l'index, comme les Kabyles, mais encore sur d'autres parties du corps, notamment sur les avant-bras et les jambes.

» A ces détails, M. Guyon joint une autre observation médicale curieuse. « Une maladie très-répandue chez les Touaregs est le dragonneau ou ver » de Messine. C'est à ce qu'il paraît le fléau du pays. Aussi est-ce la seule » maladie pour laquelle nos voyageurs m'aient témoigné le désir d'avoir un » remède. »

» Ce fait est un de plus à ajouter à ceux que j'ai déjà recueillis sur la spécialité des maladies qui affectent de préférence telle race ou telle variété de la grande famille humaine. »

Déclaration de M. Cauchy à l'occasion d'une récente demande de M. Passot.

« Depuis plusieurs années, M. CAUCHY n'a cessé de se récuser quand il a » été appelé à faire partie de Commissions chargées d'examiner des » Mémoires de *M. Passot*. Il demande que sa récusation formelle soit » mentionnée dans le *Compte rendu*. »

CHIRURGIE. — *Nouveau procédé de cheiloplastie par transport du bord libre de la lèvre saine sur la lèvre restaurée.* (Extrait d'une Note de M. SÉDILLOT.)

« Schmidl (Henry), âgé de 65 ans, fut reçu à la clinique le 30 novembre 1855. Les trois quarts gauches de la lèvre inférieure avaient été détruits par un cancer épithélial à marche aiguë, qui datait seulement de six mois. La muqueuse buccale siégeant en dedans de la commissure gauche était altérée et formait un bourrelet dur et épais. Les procédés ordinaires de cheiloplastie offraient peu de chances de réussite, et voici l'opération que je pratiquai le 18 décembre 1855.

» Tout le cancer fut circonscrit entre deux incisions en V continuées jusqu'au contour cervical du maxillaire. Les joues furent ensuite fendues horizontalement, au niveau des commissures, par une section plus prolongée à gauche que du côté droit.

» Le bord libre de la lèvre supérieure, qui était très-large, fut partiellement détaché de dehors en dedans sur une longueur de 15 à 20 millimètres, puis renversé et fixé sur la surface des lambeaux destinés à reconstituer la lèvre inférieure. Celle-ci se trouva ainsi revêtue de chaque côté par le lambeau muqueux emprunté à la lèvre supérieure, et au milieu et un peu à droite par la petite portion de membrane muqueuse conservée sur le quart droit de la lèvre inférieure, resté intact.

» Des épingles réunirent les parties dénudées de la lèvre supérieure tirée en arrière à la portion inférieure de la joue, qui avait été divisée horizontalement et fortement tirée en avant pour remplacer la lèvre enlevée. D'autres épingles maintinrent sur la ligne médiane l'affrontement des deux moitiés de la nouvelle lèvre, et quelques points de suture entrecoupée assujettirent la membrane muqueuse.

» Le 29 du même mois, onzième jour de l'opération, le malade fut photographié, ce qui me permet d'en placer une épreuve sous les yeux de l'Académie; et il quitta la clinique le 14 janvier, complétement guéri. Les plis de cicatrice, encore un peu saillants vers les commissures, disparaîtront; mais déjà tel qu'il a été représenté, le malade offrait une lèvre régulière, d'une hauteur suffisante, ayant un rebord libre muqueux, lisse et arrondi; les dents étaient bien cachées, et la salive n'avait aucune tendance à s'écouler involontairement. Les commissures étaient bien marquées, et l'ouverture buccale également rétrécie supérieurement et inférieurement, sans qu'il en résultât aucun obstacle pour l'introduction des aliments ou l'émission de la voix.

» Une importante recommandation, que nous nous permettrons d'adresdresser à ceux qui seraient tentés d'imiter ce procédé, est de diviser le bord libre de la lèvre saine à plusieurs millimètres au delà de la membrane muqueuse. En laissant sur le lambeau une petite portion du tégument externe, on en assure mieux la vitalité, et on obtient surtout des réunions plus faciles et des cicatrices plus régulières et moins apparentes. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente, au nom de *M. Duhamel*, un exemplaire du Ier volume des *Éléments de calcul infinitésimal*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOMÉTRIE. — *Sur les surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont sphériques; par* M. J.-A SERRET. (Suite.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Géométrie.)

« Considérons maintenant le cas général. Nous poserons

$$\frac{a_1}{\sqrt{1-l_1^2}} = \cos\alpha, \quad \frac{b_1}{\sqrt{1-l_1^2}} = \cos 6, \quad \frac{c_1}{\sqrt{1-l_1^2}} = \cos\gamma;$$

$$\frac{l_1}{\sqrt{1-l_1^2}} = l'\sqrt{-1}, \quad \frac{u}{\sqrt{1-l_1^2}} = u';$$

en outre, pour n'avoir dans nos formules que des quantités réelles, nous remplacerons v_1 par $v_1\sqrt{-1}$. Les équations (10) et (11) deviennent alors

$$(12)\qquad x_1\cos\alpha + y_1\cos\beta + z_1\cos\gamma = l'v_1 + u',$$

$$(13)\qquad \frac{dx_1}{\cos\alpha} = \frac{dy_1}{\cos\beta} = \frac{dz_1}{\cos\gamma} = \frac{dv_1}{l'}.$$

On peut regarder α, β, γ comme les angles que fait avec les axes la tangente d'une courbe arbitraire; nous désignerons par ξ, υ, ζ; λ, μ, ν les angles formés avec les mêmes axes par le rayon de courbure et par l'axe du plan osculateur de cette courbe arbitraire; par $d\varepsilon$ l'angle de deux tangentes infiniment voisines, et par $d\eta$ l'angle de deux plans osculateurs infiniment voisins.

» Cela posé, pour intégrer les équations (13), nous poserons

$$(14)\qquad x_1\cos\lambda + y_1\cos\mu + z_1\cos\nu = \mathrm{U}.$$

Différentiant trois fois cette équation et ayant égard aux équations (12) et (13), ainsi qu'aux formules rappelées dans mon article du 31 décembre dernier, il vient

$$(15)\qquad x_1\cos\xi + y_1\cos\upsilon + z_1\cos\zeta = \frac{d\mathrm{U}}{d\eta},$$

$$(16)\qquad v_1 = -\frac{u'}{l'} - \frac{1}{l'}\frac{d\eta}{d\varepsilon}\left(\frac{d^2\mathrm{U}}{d\eta^2} + \mathrm{U}\right),$$

$$(17)\qquad \frac{1}{l'}\frac{d\eta}{d\varepsilon}\frac{dv_1}{d\eta} + \frac{d\eta}{d\varepsilon}\frac{d}{d\eta}\left[\frac{d\eta}{d\varepsilon}\left(\frac{d^2\mathrm{U}}{d\eta^2} + \mathrm{U}\right)\right] + \frac{d\mathrm{U}}{d\eta} = 0,$$

$d\eta$ étant prise pour la différentielle constante. Posons, pour abréger,

$$\mathfrak{F}(\mathrm{U}) = \left(\frac{1}{l'^2} - 1\right)\frac{d\eta}{d\varepsilon}\frac{d}{d\eta}\left[\frac{d\eta}{d\varepsilon}\left(\frac{d^2\mathrm{U}}{d\eta^2} + \mathrm{U}\right)\right] - \frac{1}{l'^3}\frac{dl'}{d\eta}\left(\frac{d\eta}{d\varepsilon}\right)^2\left(\frac{d^2\mathrm{U}}{d\eta^2} + \mathrm{U}\right) - \frac{d\mathrm{U}}{d\eta};$$

si l'on tire de l'équation (16) la valeur de $\frac{dv_1}{d\eta}$ pour la porter dans l'équation (17), on obtiendra

$$(18)\qquad \mathfrak{F}(\mathrm{U}) = -\frac{1}{l'}\frac{d\eta}{d\varepsilon}\frac{d\frac{u'}{l'}}{d\eta}.$$

» Désignant par $\varphi(\eta)$ une fonction arbitraire, nous poserons

$$(19)\qquad u' = -\,l'\int l'\frac{d\varepsilon}{d\eta}\mathfrak{F}(\varphi)\,d\eta,$$

et, en faisant

$$U = U_1 + \varphi(\eta),$$

l'équation (18) se réduit à

(20) $$\mathcal{F}(U_1) = 0.$$

Cette équation devient intégrable, si on la multiplie par le facteur $2\left(\frac{d^2U_1}{d^2\eta} + U_1\right)$, et l'on obtient, en intégrant,

(21) $$\left(\frac{1}{l'^2} - 1\right)\left(\frac{d\eta}{d\varepsilon}\right)^2\left(\frac{d^2U_1}{d\eta^2} + U_1\right)^2 - \left(\frac{dU_1}{d\eta}\right)^2 - U_1^2 = \text{constante}.$$

» Nous pouvons supposer la constante nulle, car il suffit pour notre objet que l'expression de U_1 renferme deux constantes arbitraires; alors si l'on désigne par A une constante arbitraire, par η_0 une valeur initiale quelconque de η, par e la base des logarithmes népériens, et que l'on pose

$$U_1 = Ae^{\int_{\eta_0}^{\eta}\frac{U_2^2-1}{2U_2}d\eta},$$

l'équation (21) devient

(22) $$\frac{dU_2}{d\eta} + \frac{U_2^2+1}{2} = \frac{\frac{d\varepsilon}{d\eta}}{\sqrt{\frac{1}{l'^2}-1}}U_2.$$

» Désignons par $\psi(\eta)$ une fonction arbitraire, par $\psi'(\eta)$ la dérivée de cette fonction, et déterminons l' par l'équation

(23) $$\psi'(\eta) + \frac{\psi^2(\eta)+1}{2} = \frac{\frac{d\varepsilon}{d\eta}}{\sqrt{\frac{1}{l'^2}-1}}\psi(\eta);$$

posons aussi

$$U_2 = \frac{1}{U_3} + \psi(\eta),$$

l'équation (22) devient

(24) $$\frac{dU_3}{d\eta} - \frac{\psi^2 - 2\psi' - 1}{2\psi}U_3 - \frac{1}{2} = 0.$$

Cette équation (24) est linéaire et l'on en tire immédiatement

$$U_3 = e^{\int_{\eta_0}^{\eta}\frac{\psi^2-2\psi'-1}{2\psi}d\eta}\left[B + \frac{1}{2}\int_{\eta_0}^{\eta} e^{-\int_{\eta_0}^{\eta}\frac{\psi^2-2\psi'-1}{2\psi}d\eta}d\eta\right],$$

B étant une constante arbitraire.

» On obtiendra donc ainsi sans difficulté une valeur de U renfermant deux constantes arbitraires A et B; la valeur de U étant connue, l'équation (16) donnera v_1 et on aura ensuite x_1, y_1, z_1 au moyen des équations (12), (14) et (15).

» Si l'on pose

$$\frac{\cos\lambda}{t} = \frac{\cos\mu}{f(t)} = \frac{\cos\nu}{1},$$

on pourra exprimer immédiatement les angles λ, μ, ν; ξ, υ, ζ; α, β, γ; η et ε en fonction du paramètre t et de la fonction arbitraire $f(t)$; si l'on met ensuite $\Phi(t)$ et $\Psi(t)$ au lieu de $\varphi(\eta)$ et $\psi(\eta)$, et que l'on désigne enfin la quantité r par $F(t)$, toutes les quantités qui figurent dans nos équations pourront s'exprimer facilement au moyen du paramètre t et des quatre fonctions arbitraires $f(t)$, $F(t)$, $\Phi(t)$, $\Psi(t)$. Le problème que nous nous étions proposé se trouve donc résolu dans toute sa généralité. Il reste nombre de détails à examiner; je les étudierai ailleurs.

» Il faut remarquer un cas particulier qui, par sa nature, se distingue essentiellement du cas général; je veux parler du cas de $r = 0$. En changeant l en $l\sqrt{-1}$, les équations (1) et (2) deviennent

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 = l^2$$
$$-p(x-a) - q(y-b) + (z-c) = l\sqrt{1+p^2+q^2};$$

en éliminant l, il vient

$$[(x-a)+p(z-c)]^2 + [(y-b)+q(z-c)]^2 + [q(x-a)-p(y-b)]^2 = 0,$$

et pour obtenir une surface réelle, il faut que l'on ait

$$x - a + p(z-c) = 0, \quad (y-b) + q(z-c) = 0.$$

» Si donc M désigne l'expression $(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2 - l^2$, on aura $\frac{dM}{dt} = 0$, et notre surface, qui est alors représentée par les équations

$$M = 0, \quad \frac{dM}{dt} = 0,$$

sera l'enveloppe d'une sphère mobile et variable de grandeur. Les lignes de courbure sphériques sont ici des circonférences.

» Si le cas de $r = 0$ échappe à notre analyse, les surfaces à lignes de courbure circulaires n'en sont pas moins données par notre méthode générale. Ces surfaces correspondent effectivement à l'intégrale complète de

l'équation (2) qui nous a servi de point de départ; je dois même ajouter que c'est par la considération à priori des surfaces à lignes de courbure circulaires que j'ai été conduit à l'intégrale complète dont il s'agit. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur les surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont planes; par* **M. J.-A. Serret.**

« Au moyen de la transformation dite *par rayons vecteurs réciproques*, on passe immédiatement des surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont sphériques aux surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont planes (*). La recherche de ces dernières surfaces, déjà faite par M. Ossian Bonnet, est donc comprise implicitement dans ce qui précède; mais il n'est pas sans intérêt de remarquer que cette recherche se ramène immédiatement à l'intégration des équations (13) de l'article précédent. Effectivement, x, y, z désignant des coordonnées rectangulaires; α, β, γ, u, l des fonctions d'un paramètre t, si l'on pose $dz = pdx + qdy$, l'équation différentielle des surfaces dont il s'agit sera le résultat de l'élimination du paramètre t entre les équations

$$(1) \qquad x\cos\alpha + y\cos\beta + z\cos\gamma = u,$$

$$(2) \qquad -p\cos\alpha - q\cos\beta + \cos\gamma = l\sqrt{1 + p^2 + q^2}.$$

» Soient x_1, y_1, z_1, v_1 quatre fonctions inconnues de t, assujetties à vérifier les équations

$$(3) \qquad x_1\cos\alpha + y_1\cos\beta + z_1\cos\gamma = lv_1 + u,$$

$$(4) \qquad \frac{dx_1}{\cos\alpha} = \frac{dy_1}{\cos\beta} = \frac{dz_1}{\cos\gamma} = \frac{dv_1}{l},$$

et posons

$$V = (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 - v_1^2;$$

l'équation $V = 0$ satisfera à l'équation (2) et elle en sera une intégrale complète si les valeurs de x_1, y_1, z_1, v_1 tirées des équations (3) et (4) renferment dans leurs expressions deux constantes arbitraires. Le problème est donc ramené à l'intégration des équations (4), intégration qui se trouve effectuée dans l'article précédent. »

(*) Il suffit effectivement de supposer que les sphères qui contiennent les lignes de courbures passent toutes par un même point, et de prendre ce point pour centre de transformation.

BOTANIQUE. — *Recherches sur le nombre type des parties constituant les divers cycles hélicoïdaux, et rapport qui existe entre ce nombre et le nombre type des diverses parties florales des dicotylédones;* par **M. Ch. Fermond.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Si les diverses parties de la fleur, avons-nous dit dans l'une des deux communications faites sur ce sujet au sein de cette Académie, ne sont que des transformations ou métamorphoses des feuilles, il faut qu'il y ait une relation simple entre le nombre des parties de la fleur et le nombre des feuilles constituant un verticille, une rosette ou un cycle hélicoïdal.

» Nous avons démontré comment il fallait considérer les feuilles opposées pour arriver au but général que nous nous proposons; ici nous examinons les faits relatifs aux cycles hélicoïdaux et aux rosettes, et nous croyons démontrer qu'il existe une relation numérique simple entre leur composition et celle des verticilles floraux. Notre Mémoire est divisé en six sections.

» 1°. Dans la première, nous faisons voir que les feuilles alternes quinconciales, en revenant à l'opposition, comme nous l'indiquons pour les *Ficus* et *Colutea*, revêtent complétement le caractère de la véritable opposition : c'est ainsi que les paires opposées qui se suivent sont toujours en croix les unes par rapport aux autres; que même les feuilles qui ne sont plus opposées et qui sont comprises entre deux paires de feuilles, conservent une position, relativement à ces feuilles opposées, qui fait nettement reconnaître qu'elles devaient être opposées; de sorte que la disposition quinconciale disparaît complétement.

» 2°. Dans la deuxième section, nous cherchons à démontrer que, si l'on fait l'opération inverse sur les plantes à feuilles opposées, telles que les *Syringa vulgaris, Phlox, Ligustrum, Veronica, etc.*, on trouve que l'opposition passe à la forme quinconciale, et qu'alors elle ne laisse plus trace de son existence. Cette observation nous a conduit à l'idée que chaque cycle quinconcial pouvait avec raison être regardé comme formé de deux verticilles déplacés, l'un de deux feuilles, l'autre de trois, et cette idée a été en quelque sorte confirmée par ce fait, que bien souvent les tiges d'*Helianthus tuberosus* qui sont à feuilles opposées et qui passent à l'alternance, donnent la disposition quinconciale; tandis que les tiges de la même plante qui sont à feuilles verticillées par trois, donnent plutôt la disposition re-

présentée par la forme $\frac{3}{8}$ et même quelquefois la forme insolite $\frac{3}{9}$. C'est comme si nous avions, dans le premier cas, un verticille de deux feuilles et un de trois; et dans le second, un verticille de deux feuilles et deux de trois, ou, d'après la forme $\frac{3}{9}$, trois verticilles de trois feuilles.

» D'après cette manière d'envisager les cycles hélicoïdaux :

$\frac{2}{5} = 2 + 3$, c'est-à-dire 1 verticille de 2 feuilles et 1 de 3;

$\frac{3}{8} = 2 + 3 \times 2$, ou 1 verticille de 2 feuilles et 2 de 3;

$\frac{5}{13} = 2 \times 2 + 3 \times 3$, ou 2 verticilles de 2 feuilles et 3 de 3;

$\frac{8}{21} = 2 \times 3 + 3 \times 5$, ou 3 verticilles de 2 feuilles et 5 de 3,

et ainsi de suite pour les formes les plus élevées dans lesquelles il est facile de reconnaître que le nombre des verticilles de trois feuilles est à celui des verticilles de deux dans un rapport plus grand que les $\frac{3}{5}$ et un peu plus petit que les $\frac{2}{3}$. D'où il résulte qu'en somme, dans cet ordre d'idées, le verticillisme par trois, qui deviendrait le nombre type, serait bien plus fréquent que le nombre 2.

» 3°. Dans la troisième section, nous cherchons à confirmer par plusieurs exemples cette idée, que chaque hélicule des cycles hélicoïdaux doit être regardé comme un verticille déplacé. Nous signalons spécialement, entre autres, une variété du *Cucurbita pepo,* chez laquelle les feuilles alternes arrivent très-souvent au verticillisme par trois, et l'*Hieracium virosum,* où les feuilles forment des groupes disposés autour de la tige en laissant entre chaque groupe des mérithalles assez longs; tandis qu'au contraire, ils sont très-courts entre les feuilles de chaque groupe. Il est néanmoins facile d'y reconnaître des verticilles par trois avec un léger déplacement. Une liste des principaux exemples de tiges à feuilles alternes, où nous avons constaté la formation de verticilles par trois, vient appuyer l'idée que nous avançons. Enfin nous citons un certain nombre de plantes à feuilles alternes présentant trois cotylédons.

» 4°. Dans la quatrième section, nous donnons la description détaillée de quatre échantillons d'une variété du *Cucurbita pepo* et de trois échantillons de *Colutea arborescens,* pour démontrer comment l'alternance revient à l'opposition ou au verticillisme. Nous faisons voir que le nombre 2 se retrouve dans deux échantillons du *Colutea,* et que le nombre 3 apparaît dans le troisième échantillon de cette même plante, ainsi que dans les exemples que nous donnons du *Cucurbita pepo*.

» 5°. Dans la cinquième section, nous faisons remarquer que les nombres 3, 6, 9 et 12 sont ceux qui représentent le plus souvent les parties

constituantes des rosettes examinées dans les plantes à feuilles alternes, particulièrement les Cerisiers, Pommiers, Poiriers, Coignassiers, Groseilliers, Sorbiers, *Kerria japonica, Berberis, Cytisus laburnum*. A la vérité, on trouve quelquefois les nombres 2, 4 et 5, mais ils nous ont paru moins fréquents.

» 6°. Enfin, dans la sixième section, nous faisons observer que, de même que l'on trouve des tiges à feuilles opposées présentant une suite successive de verticilles par trois, de même aussi, sur bien des plantes à feuilles alternes, on trouve que la disposition quinconciale est remplacée par la forme insolite $\frac{2}{6}$, qui pourtant serait celle de toutes les formes verticillées par trois, en admettant que chacune des parties d'un verticille appartienne à trois hélices différentes marchant toutes trois parallèlement dans un même sens. C'est ce que nous avons parfois observé dans les Rosiers, les Campanules, les Framboisiers, les Bouleaux, les Topinambours, les *Hieracium*, l'*Heliotropium peruvianum, etc.* Or l'esprit, sans effort, peut regarder cette disposition comme le résultat du déplacement de deux verticilles par trois, à peu près comme nous avons vu les feuilles opposées des *Veronica, Syringa, Ligustrum,* passer à la disposition quinconciale.

» En résumé, nous croyons avoir démontré que, conformément au principe qui nous a servi de point de départ, il y rapport simple entre les diverses parties florales des dicotylédones et les cycles quand on les examine les uns et les autres dans leur composition type. Le nombre 6 serait le type des parties florales des dicotylédones, et 3 le nombre type du verticillisme des feuilles, lequel verticillisme se retrouverait assez souvent dans les feuilles dites *alternes* pour laisser découvrir ou supposer que l'alternance n'est qu'une déviation de l'opposition ou du verticillisme, et que, conséquemment, les feuilles alternes peuvent être considérées comme formées de verticilles par deux ou par trois avec déplacement; mais chez lesquelles le nombre 3 domine le nombre 2. Il y a donc rapport simple entre les nombres 3 et 6, et l'esprit n'a plus qu'à admettre un simple dédoublement des parties foliaires pour constituer les six parties florales, ou une simple métamorphose pour former les verticilles floraux de quelques dicotylédones qui n'ont, comme les monocotylédones, que trois parties à chaque verticille floral. »

CHIMIE MÉDICALE. — *Action des alcalis sur le sucre dans l'économie animale; par* **M. Poggiale.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée pour les communications relatives à l'origine du sucre dans l'économie animale, Commission de M. Figuier, 27 août 1855, de M. Semmola, 10 septembre, qui se compose de MM. Dumas, Pelouze, Rayer.)

« Quelques observateurs admettent que le concours des carbonates alcalins est nécessaire pour la destruction du sucre dans l'économie, et, comme conséquence de cette théorie, ils supposent que, dans le diabète, le passage du sucre dans les urines est dû au défaut d'alcalinité du sang. Cette opinion se rattachant à une affection extrêmement grave, et aux moyens thérapeutiques qui ont été proposés pour la combattre, j'ai institué une série d'expériences pour vérifier ce fait. J'expose dans mon Mémoire les procédés que j'ai employés pour la détermination du sucre contenu dans le sang et dans le foie.

» Dans mes expériences les animaux ont été nourris, tantôt avec de la viande, tantôt avec des aliments féculents ou sucrés, additionnés de bicarbonate de soude de manière à rendre les urines très-alcalines.

» *Première série d'expériences.* — Des chiens ont été nourris pendant plusieurs jours avec de la viande additionnée de bicarbonate de soude. On les sacrifia ensuite et on détermina le sucre contenu dans le sang et dans le foie. Voici quelques-uns des résultats obtenus :

	Ire expér.	IIe expér.	IIIe expér.
Sang de l'artère crurale..........	0,048	0,027	0,035
» de la veine cave inférieure.....	0,103	0,096	0,103
» des veines hépatiques......	0,173	0,150	0,139
Foie........................	2,029	2,115	»

» Il est facile de saisir la conséquence générale qui découle de ces expériences : c'est que la transformation du sucre en eau et en acide carbonique n'est pas favorisée, comme on l'a cru, dans l'économie, par la présence d'une proportion considérable d'alcali. On voit, en effet, en comparant ces résultats avec ceux que j'ai consignés dans mon travail sur l'origine du sucre dans l'économie animale et avec d'autres obtenus par divers observateurs, que le sang des animaux nourris à la viande, avec ou sans bicarbonate de soude, contient sensiblement la même quantité de sucre.

» *Deuxième série d'expériences.* — Des chiens ont été nourris avec des

aliments féculents ou sucrés mêlés avec le bicarbonate de soude. Voici les résultats fournis par trois expériences :

	SUCRE POUR 100 DE SANG.		
	Ire expér.	IIe expér.	IIIe expér.
Sang de la veine cave inférieure....	0,198	0,153	»
» de l'artère carotide..........	0,100	»	»
» de l'artère crurale..........	»	0,044	0,054
» des veines hépatiques........	»	0,245	0,239

» Dans la dernière expérience j'ai examiné tous les jours les urines qui ont fourni de 5 à 7 grammes de glucose pour 1000, quoiqu'elles fussent fortement alcalines. Ces expériences démontrent que le sucre peut exister dans le sang et dans les urines même en présence des alcalis.

» Dans le cours de ces recherches, j'ai observé que, lorsqu'on soumet les animaux à une abstinence complète, la proportion du sucre contenu dans le foie décroît lentement et ne disparaît pas même chez les chiens à jeun depuis vingt-deux jours et voués à une mort certaine. Dans plusieurs expériences j'ai trouvé, après dix jours d'abstinence, 1,710 de sucre pour 100 de foie; après quatorze jours, 1,628; après quinze jours, 1,712; après dix-huit jours, 1,613; et après vingt et un jours, 1,624. Le chien avait perdu dans la dernière expérience plus de 40 pour 100 de son poids.

» *Troisième série d'expériences.* — J'ai injecté, comme l'avaient fait avant moi MM. Bernard et Lehmann, un $\frac{1}{2}$ gramme de glucose dissous dans l'eau distillée, et j'ai retrouvé le sucre dans les urines. Dans une expérience comparative, j'ai injecté la même quantité de glucose additionné de 1 gramme de bicarbonate de soude, et les résultats ont été identiques. Si l'on remplace dans cette injection le bicarbonate de soude par l'acide tartrique, le plus souvent le sucre ne paraît pas dans les urines. Il résulte de ces expériences, qui ont été répétées plusieurs fois, et de celles que j'ai fait connaître précédemment, que les alcalis du sang ne favorisent pas l'oxydation du sucre.

» *Quatrième série d'expériences.* — Les expériences qui précèdent ont montré que la présence des carbonates alcalins dans le sang et dans les urines est compatible avec celle du glucose. Pour donner plus de valeur à ces faits, j'ai étudié avec soin l'action des alcalis, des carbonates et des bicarbonates alcalins sur le glucose en dehors de l'organisme. Voici quelques-unes des expériences que j'ai exécutées :

» 1°. J'ai ajouté à 100 grammes d'eau distillée 1 gramme de glucose et 2 grammes de carbonate de soude, j'ai abandonné la solution au con-

tact de l'air, pendant quelques jours, et j'ai retrouvé la quantité de glucose qu'on y avait ajoutée.

» 2°. J'ai augmenté la proportion du carbonate de soude, et j'ai successivement élevé la température de la liqueur à 37, à 60, à 80, à 90 degrés, et dans toutes ces expériences la solution sucrée est restée incolore et le glucose n'a éprouvé aucune altération.

» 3°. J'ai dissous dans 100 grammes d'eau distillée 2 grammes de glucose et 8 grammes de carbonate de soude, et après avoir fait bouillir pendant quinze minutes la liqueur qui s'était colorée d'abord en jaune, puis en jaune rougeâtre, j'y ai trouvé encore 1gr,281 de glucose.

» 4°. Le bicarbonate de soude agit avec moins d'énergie sur le glucose. Une dissolution de potasse contenant 4 pour 100 d'alcali ne l'attaque qu'au-dessus de 50 degrés.

» Ces expériences suivant moi sont décisives et permettent d'affirmer que dans le laboratoire, comme dans l'organisme, les carbonates alcalins n'agissent pas sur le glucose, et qu'il faut élever la température du mélange à environ 95 degrés pour que l'action ait lieu.

» *Applications des expériences précédentes au diabète.* — Suivant quelques physiologistes, si le sang perd par une cause quelconque ses propriétés alcalines, le sucre, n'étant pas brûlé, passe dans les urines, d'où l'indication thérapeutique de rétablir l'état normal des liquides animaux en introduisant dans l'organisme les alcalis qui lui manquent. Les faits consignés dans ce Mémoire ne nous permettent pas d'adopter cette théorie, qui ne repose que sur des analogies. Nous avons vu, en effet, dans les nombreuses expériences que nous avons exécutées, qu'en augmentant considérablement l'alcalinité du sang le sucre ne diminue pas, et que la proportion de ce principe peut s'élever à 7 pour 1000 dans les urines alcalines, lorsqu'on nourrit les animaux avec des aliments féculents ou sucrés, additionnés de bicarbonate de soude.

» Nous avons démontré aussi, avec MM. Bernard et Lehmann, qu'en injectant dans la veine jugulaire d'un lapin une solution de sucre et de bicarbonate de soude, on retrouve dans les urines autant de sucre que lorsque l'injection se fait avec une dissolution sucrée seulement. Enfin, nous avons prouvé par des faits irrécusables que, même en dehors de l'économie animale, les carbonates alcalins n'agissent pas sur le glucose au-dessous de 95 degrés, et qu'à cette température il éprouve si lentement les métamorphoses qui le convertissent en eau et en acide carbonique, qu'on trouve encore dans la liqueur beaucoup de sucre après une ébullition longtemps prolongée.

» Les recherches de MM. Lehmann et Bouchardat sur le sang des diabétiques et de MM. Bernard et Reynoso sur la production du diabète artificiel donnent un puissant appui aux expériences qui font l'objet de ce Mémoire et à la conclusion qui en découle. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'action que le phosphore rouge exerce sur l'économie animale et sur l'empoisonnement par le phosphore ordinaire; par* MM. **Orfila** *et* **Rigout.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Cl. Bernard.)

« Cette Note est un fragment détaché d'un travail que nous avons entrepris sur l'empoisonnement par le phosphore et les différentes questions qui s'y rattachent. La nature des recherches que nous avons crues nécessaires pouvant éloigner encore longtemps le terme de notre travail, nous nous sommes décidés à faire connaître, dès aujourd'hui, celles de nos expériences qui ont trait à l'action exercée par le phosphore amorphe sur l'économie animale. C'est sur des chiens que nous avons expérimenté, en leur administrant le phosphore rouge, intimement mélangé, au moyen du pilon, avec le fromage d'Italie dont nous les nourrissions.

» *Première expérience.* — Du 28 au 30 juillet, nous avons donné, par doses de 2 grammes chaque jour, 6 grammes de phosphore rouge à un chien vigoureux. Le 31, nous avons porté la dose à 5 grammes. Nous avons attendu jusqu'au 7 août, et alors, voyant que la santé de l'animal n'était point troublée, nous avons recommencé à lui administrer 2 grammes par jour jusqu'au 19. A cette date l'animal avait avalé 36 grammes de phosphore rouge depuis le commencement de l'expérience. Comme aucun accident ne survenait, nous lui avons introduit, le 21 août, dans l'estomac 2 grammes de phosphore ordinaire, et nous lui avons lié l'œsophage. Le lendemain, à 9 heures du matin, l'animal succombait.

» Pendant toute la durée de l'expérience, ce chien rendait avec ses fèces du phosphore rouge parfaitement reconnaissable, et, après l'ingestion du phosphore ordinaire, les matières fécales répandaient des vapeurs phosphorescentes.

» *Deuxième expérience.* — Le même jour, nous avons fait avaler à une chienne, très-jeune il est vrai, 50 centigrammes de phosphore ordinaire suspendu dans de l'huile d'olive, et l'animal n'a survécu qu'un quart d'heure.

» *Troisième expérience.* — Le 28 novembre, nous administrons à une chienne robuste et très-bien portante 10 grammes de phosphore rouge.

Elle n'achève les aliments qui lui étaient offerts que le lendemain ; mais elle ne donne d'ailleurs aucun signe de souffrance. Le 30, la dose est portée à 50 grammes; l'animal dévore tout son repas en un moment, mais bientôt il vomit. Dès le lendemain, cependant, il est gai et mange avec appétit. Les 4, 5, 6 et 7 décembre, la même chienne avale 20 grammes par jour. Le 8 et le 10, 30 grammes; et enfin, le 11, elle mange très-bien sa ration, à laquelle nous avions mélangé 50 grammes de phosphore; cette fois elle ne vomit pas. Le lendemain 12, elle mange avec appétit. En somme, cette chienne, sans compter les 50 grammes qu'elle a vomis, a donc avalé en douze jours 200 grammes de phosphore rouge.

» Nous la pendons le 12 à 6 heures du soir : à l'autopsie, nous ne trouvons aucune lésion; l'œsophage, l'estomac et le tube digestif présentent une coloration rouge qui ne peut être attribuée qu'au phosphore amorphe.

» *Quatrième expérience.* — Le 21 décembre à 4 heures, nous avons introduit dans l'estomac d'un chien vigoureux 2 grammes de phosphore ordinaire grossièrement pulvérisé dans l'eau chaude. Le lendemain matin, l'animal était mort.

» Voulant rechercher pendant combien de temps le phosphore peut rester après la mort dans les organes à l'état de phosphore libre, nous avons retardé l'ouverture jusqu'au 4 janvier. Quelle n'a pas été notre surprise, lorsque nous avons vu que les organes de cet animal étaient aussi frais que si la mort ne datait que de quelques minutes! tandis qu'un autre chien, qui n'avait pas été empoisonné par le phosphore, abandonné seulement depuis trois jours à côté du premier, était déjà dans un état de putréfaction avancée.

» Dans l'œsophage et dans l'estomac du chien empoisonné se trouvait une matière jaunâtre spumeuse qui répandait des vapeurs de phosphore. Placée sur une lame métallique chauffée au rouge, cette matière brûle sur quelques points avec une flamme blanche vive et des vapeurs épaisses. A ces caractères il est facile de reconnaître la présence du phosphore libre.

» Nous réservons cette matière pour faire quelques réactions.

» La membrane muqueuse de l'œsophage et de l'estomac présente une rougeur vive. Les valvuves auriculo-ventriculaires gauches offrent dans toute leur longueur, aux points d'insertion aux parois cardiaques, une ecchymose très-nette. Les valvuves auriculo-ventriculaires droites sont vivement injectées.

» Pour séparer le phosphore mêlé au liquide trouvé dans l'estomac et mieux le caractériser, nous avons placé ce liquide en digestion avec du sul-

fate de carbone dans un ballon bouché. Le lendemain nous filtrons; la liqueur qui passe parfaitement limpide se partage en deux couches : l'une aqueuse, l'autre oléagineuse, formée par le sulfure de carbone. Celle-ci est placée dans une capsule et abandonnée à l'évaporation spontanée. Quand tout le sulfure de carbone s'est dégagé, il reste une masse jaune possédant tous les caractères du phosphore : lumineuse dans l'obscurité, répandant une odeur alliacée, brûlant avec une flamme blanche vive accompagnée de vapeurs blanches épaisses, laissant enfin après sa combustion un résidu rouge.

» Cette expérience, qui montre déjà que 2 grammes de phosphore ordinaire suffisent pour tuer un chien, a fixé notre attention d'une manière spéciale par quelques particularités que nous allons signaler; elle indique, en effet, qu'à la suite d'un empoisonnement par le phosphore :

» 1°. Ce corps peut exister dans les organes, à l'état libre, quinze jours après la mort. Ce fait, s'il a été entrevu ou vaguement prévu, n'a pas été jusqu'à présent, que nous sachions, observé. Il est possible, d'ailleurs, que le phosphore se conserve encore plus longtemps dans le même état, et il est facile de comprendre quel parti peut tirer de cette observation, dans des cas analogues, l'expert chargé de constater l'empoisonnement.

» 2°. La putréfaction est, dans certains cas, singulièrement retardée.

» 3°. Le sulfure de carbone est un bon dissolvant pour séparer le phosphore libre des matières avec lesquelles il est mélangé dans l'estomac et qui masquent les propriétés caractéristiques de ce métalloïde.

» Les remarques précédentes nous ont paru mériter une mention, mais nous avons cité cette dernière expérience surtout parce qu'elle concourt avec les autres à démontrer que l'action exercée sur l'économie animale par le phosphore amorphe n'est pas comparable à celle que produit le phosphore ordinaire; il est même permis de dire que le premier de ces corps n'est pas vénéneux. Cette assertion, déjà avancée par d'autres observateurs sans preuves suffisantes, n'a été incontestablement établie pour nous que par l'ensemble des expériences que nous venons de rapporter. »

CHIMIE. — *Recherches sur le tungstène et quelques-unes de ses combinaisons; par* **M. A. Riche.**

(Commissaires, MM. Peligot, Despretz, Balard.)

« Pour préparer le tungstène métallique, j'ai eu recours à la réduction de l'acide tungstique par l'hydrogène et à l'attaque du chlorure par le so-

dium. Si l'on fait passer un courant d'hydrogène pur et sec dans un tube de porcelaine luté contenant de l'acide tungstique et qu'on chauffe au rouge pendant deux heures au moins, au moyen de coke cassé en petits fragments, on obtient une matière qui ne renferme plus d'oxygène. Quand on opère à une température plus basse, il reste toujours une quantité plus ou moins considérable d'oxydes inférieurs.

» Le tungstène produit à cette haute température n'est point fondu, pas même agrégé; il se présente en petits grains cristallisés, susceptibles de prendre l'éclat métallique par le frottement et rayant le verre avec facilité : placé dans un feu de forge assez violent pour ramollir et déformer le creuset, il y est resté à l'état solide; c'est grâce à M. Despretz, qui a bien voulu mettre à ma disposition la pile de la Faculté des Sciences, que je suis parvenu à le fondre, et il m'a fallu pour atteindre ce résultat le soumettre à l'action de 200 éléments Bunsen ordinaires; dans ces circonstances, une portion notable du métal s'oxyde et donne dans sa combustion une flamme bleue qui, projetée sur un écran blanc dans l'obscurité, présente de très-belles teintes.

» Le tungstène ne s'oxyde qu'à une température très-élevée dans l'air ou même dans l'oxygène sec, et encore l'action est lente. Il ne brûle pas dans le chlore sec, et il faut que sa température soit portée à 300 degrés environ pour que l'attaque ait lieu.

» L'acide azotique tenu à 70 ou 80 degrés le change, au bout de trois à quatre jours, en acide tungstique. L'eau régale agit avec un peu plus de rapidité. Les acides sulfurique et chlorhydrique concentrés le transforment en oxyde bleu, et à la longue cet oxyde se change en acide tungstique.

» L'eau aérée distillée ou ordinaire paraît sans action sur lui, même après un contact d'un mois et demi : il en est de même d'une eau alcaline, tandis que cette même eau contenant un peu d'acide sulfurique se colore en bleu; mais l'action est lente et très-faible. Ce métal n'attaque pas l'eau à 100 degrés, mais au rouge la décomposition de l'eau se fait avec la plus grande énergie, le tungstène se gonfle et bientôt tout est transformé en oxyde.

» Si l'on place du tungstène avec de l'iodure d'éthyle dans un tube scellé à la lampe et qu'on chauffe à la température de 240 degrés environ, ce métal est à peine altéré au bout de dix jours de contact : cependant on voit nager dans la liqueur de petites aiguilles nacrées qui sont de l'oxy-iodure de tungstène.

» Si l'on remplace l'oxyde d'éthyle par de l'iodure de méthyle, l'action

est plus nette; le liquide distillé donne, outre de l'iodure de méthyle non attaqué, une liqueur visqueuse bouillant à une température élevée. Si on l'agite avec de l'alcool éthéré un peu chaud, il se sépare une huile, tandis que l'éther abandonne par évaporation une substance qui, convenablement purifiée, cristallise en larges plaques incolores, fond vers 110 degrés et présente à l'analyse la composition

$$3(C^2H^3)Tu, I.$$

Cet iodure, agité avec de l'oxyde d'argent récemment précipité, produit une poudre blanche qui est l'oxyde :

$$3(C^2H^3)Tu, O.$$

» Ce corps se combine aux acides et donne naissance à des sels incristallisables, restant, si on les concentre, à l'état d'un liquide visqueux, d'où les alcalis reprécipitent l'oxyde précédent. Ces sels se produisent de même en attaquant l'iodure par les acides correspondants.

» Pour déterminer l'équivalent du tungstène, je me suis basé sur la réduction par l'hydrogène pur de l'acide tungstique TuO^3, dont la composition est généralement admise. Le poids de l'eau recueillie, celui du tungstène restant, conduisent au nombre 87; ce chiffre est un peu plus faible que celui qu'on a admis jusqu'alors, et cela devait être, car on avait employé pour cette détermination de l'acide tungstique mêlé d'alcali (parce qu'il a été préparé au moyen du carbonate de soude); tandis que j'ai opéré sur de l'acide pur retiré par calcination d'un sel ammoniacal ou précipité par l'eau du chlorure pur et sublimé.

» Voulant obtenir le tungstène par l'action de son chlorure sur le sodium, j'ai dû d'abord me préoccuper de la préparation sur une échelle un peu grande de la matière rouge connue sous le nom de *chlorure de tungstène*, qu'on s'était procurée jusqu'alors par l'attaque du tungstène au moyen du chlore; j'y suis parvenu aisément en dirigeant un courant de chlore sec sur un mélange de 1 partie d'acide tungstique et de 3 parties de charbon en poudre, placé dans une cornue en grès bitubulée chauffée au rouge sombre. Pour l'obtenir à l'état de pureté, on n'a plus qu'à le redistiller avec soin dans un courant d'hydrogène; comme il est plus volatil que les autres composés produits dans cette réaction, il s'en sépare avec facilité.

» Ce composé chauffé avec du sodium dans un tube rempli d'hydrogène me donnant toujours de l'eau et de l'oxyde de tungstène, j'ai été naturelle-

ment amené à penser que ce prétendu chlorure contenait de l'oxygène; en effet, soumis à l'analyse, il m'a donné des nombres conduisant exactement à la formule

$$Tu\,Cl^2\,O.$$

Traité par l'eau, ce composé se décompose rapidement en acide tungstique et acide chlorhydrique; mais si l'on fait l'expérience dans un tube bouché et sur le mercure, on constate de plus qu'il ne se dégage pas d'hydrogène; cette réaction, inexplicable en admettant la formule $Tu\,Cl^2$, se comprend très-bien au contraire si l'on reconnaît à cette matière la composition représentée plus haut. En effet, on a

$$Tu\,Cl^2\,O + 2\,HO = Tu\,O^3 + 2\,H\,Cl.$$

Il existe cependant des chlorures de tungstène, et si jusqu'à présent on n'en a pas constaté la présence, cela tient à ce qu'ils se changent en oxychlorure rouge en présence des plus petites quantités d'eau.

» *Trichlorure de tungstène.* — Ce composé s'obtient abondamment en dirigeant un courant de chlore sec sur du tungstène bien pur placé dans un tube de porcelaine chauffé, et où l'on a fait passer à l'avance de l'hydrogène desséché dans le but d'enlever l'air et l'humidité. Il constitue une matière cristallisant par sublimation en longues aiguilles gris d'acier qui fondent à la température de 218 degrés, et donnent un liquide noir se concrétant en un culot gris dont l'aspect, la cassure, ont toute l'apparence de l'iode. L'eau le décompose instantanément. Son analyse conduit exactement à la formule

$$Tu\,Cl^3.$$

» *Bichlorure de tungstène.* — Ce corps se prépare en très-petites quantités quand on réduit par l'hydrogène le chlorure précédent placé dans un tube en verre. On s'arrête quand il ne se dégage plus d'acide chlorhydrique. Il reste une petite quantité d'un produit brun-noirâtre qui présente à l'analyse la composition $Tu\,Cl^2$. Il est assez difficile de se tenir dans les limites restreintes de température où cette réaction a lieu. Si l'on chauffe trop, le trichlorure est volatilisé et le produit souillé par du tungstène métallique dont une partie se dépose sur les parois du tube en un bel anneau miroitant.

» *Bisulfure de tungstène.* — Le sulfure de tungstène correspondant à l'acide tungstique s'obtient assez facilement; mais il n'en est pas de même pour le bisulfure de ce métal. Je suis parvenu à le préparer à l'état de pureté par un moyen très-simple, qui consiste à chauffer ensemble poids égaux de bi-

tungstate de potasse et de soufre dans un creuset en terre jusqu'à fusion tranquille de la matière. On traite le résidu par l'eau qui dissout le tungstate de potasse, et on lave sur un filtre le sulfure qu'on dessèche ensuite. C'est une matière noire, cristallisée en petites aiguilles, s'oxydant au rouge au contact de l'air, ou à 50 degrés en présence de l'acide nitrique, et présentant exactement la composition du bisulfure de tungstène. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Mémoire sur l'emploi du sulfure de carbone comme moyen d'extraction du suif des os, de l'huile des graines oléagineuses, et du dégraissage des laines; par* **M. E. Deiss**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Payen.)

« ... En 1840, le sulfure de carbone était encore préparé dans les laboratoires, soit dans des canons de fusil recourbés, soit dans des petites cornues en grès. Le prix commercial à cette époque variait de 50 à 60 francs le kilogramme; j'ai rapidement descendu le prix de ce produit, et déjà en 1848 je l'ai vendu au prix de 8 francs le kilogramme à MM. Perroncel et Gérard, pour la vulcanisation du caoutchouc par le sulfure de carbone et le chlorure de soufre. Aujourd'hui, avec un appareil composé de trois cornues, je fabrique, dans mon établissement de Pantin, l'énorme quantité de 500 kilogr. de sulfure en vingt-quatre heures. Le même fourneau, les mêmes cornues avec le même chauffage, il y a à peine un an, ne produisaient que 150 kilogrammes dans le même laps de temps; et ce produit, qui naguère, comme je le disais, valait 60 francs le kilogramme, me revient aujourd'hui à 50 centimes le kilogramme; et je ne doute pas que, fabriqué dans de plus grandes proportions, il ne puisse bientôt être livré à l'industrie au prix de 40 francs les 100 kilos.

» A cet excessif bon marché se joint sa facile régénération. Le sulfure de carbone exige 42 degrés pour son point d'ébullition: que l'on en remplisse un flacon, qu'on le place dans un bain chaud, dans lequel on peut facilement tenir la main, le sulfure entrera rapidement en ébullition, l'absorption de calorique spécifique est presque nulle. Aussi facilement qu'il entre en ébullition, aussi facilement se condensent ses vapeurs; sa distillation est radicale, entière et sans résidus; en cela il diffère des essences et des éthers, qui laissent derrière eux, les uns des résidus résineux, les autres des modifications d'éther, soit acides, soit alcools.

» M'étant trouvé, grâce au pouvoir productif de mon appareil, en possession d'immenses quantités de sulfure de carbone tout à fait hors des pro-

portions de vente, puisque jusqu'ici ce produit n'a été employé qu'à la vulcanisation du caoutchouc, j'ai dû lui chercher d'autres applications industrielles, et j'en ai découvert une, que je considère comme de la plus haute importance, l'emploi du sulfure comme agent d'extraction des corps gras.

» Paris produit 30 000 kilogrammes d'os par jour, lesquels des mains des chiffonniers arrivent dans les fabriques de noir animal ou de gélatine. A l'arrivée des os, ils sont triés, placés par catégories, les uns affectés à la fabrication de noir animal, d'autres à la fabrication de la gélatine, et quelques-uns enfin (tibia, péroné et fémur) sont revendus aux fabricants de boutons; mais l'immense majorité des os est employée à la fabrication du noir animal, on n'en emploie pas moins de 25 000 kilogrammes par jour à cet usage; ces os avant d'être livré à la calcination subissent un travail préparatoire qui a pour but l'extraction du suif. Pour cela on casse les os à la hache, on les fait bouillir dans des grandes chaudières avec de l'eau pendant trois heures environ; la graisse vient à surnager, on l'écume, on retire les os ainsi dégraissés, on les jette sur un tas pour leur faire subir une espèce de fermentation dans laquelle la production de la chaleur amène un certain état de dessiccation qui permet à l'os d'être livré à la calcination.

» Dans les deux opérations qui précèdent, l'os subit une profonde altération: par la coction prolongée dans l'eau une grande quantité de gélatine, si nécessaire à la fabrication d'un bon noir, se dissout; mais c'est principalement la fermentation et l'exposition forcée des os pendant quelques mois à l'air qui amène la presque complète destruction de la matière animale, de là un noir d'une mauvaise qualité; et tout cela pour ne donner que de 5 à 6 pour 100 de suif.

» J'arrive à des résultats bien plus avantageux par l'application du sulfure de carbone : je concasse mes os presque en poudre, je les traite par cet agent qui dissout presque instantanément tout le suif contenu dans les os, et ce sans altération aucune de sa matière animale; je distille et j'obtiens de 10 à 12 pour 100 de suif d'une qualité supérieure à celui obtenu par la coction.... »

L'auteur fait ensuite connaître les procédés qu'il a imaginés pour l'application du sulfure de carbone à l'extraction des huiles provenant des graines oléagineuses, et au dégraissement des laines en suint. Le défaut d'espace nous empêche de le suivre dans cette partie de son travail. Nous nous contenterons de dire, relativement à ce dernier emploi, que le suint isolé par la

nouvelle méthode devient lui-même un produit utilisable; il se présente sous forme d'une substance butyreuse propre à entrer dans la composition de certains savons.

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur le rempoissonnement des cours d'eau; par* **M. C. Millet**, inspecteur des forêts. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée.)

« La Note résume les principaux résultats que j'ai obtenus, dans la gare de Choisy-le-Roi, par l'emploi de moyens réellement pratiques destinés à assurer l'empoissonnement des cours d'eau.... Dans mes explorations sur les rives de la Seine, j'ai reconnu que la gare de Choisy pouvait être utilisée pour des travaux de pisciculture pratique. Cette gare, qui est creusée parallèlement au cours de la Seine, forme, sur la rive droite de ce fleuve, un grand rectangle de 400 mètres de longeur sur 60 mètres de largeur; elle communique directement avec la Seine par un petit canal complétement libre, sans écluse et sans barrage.

» Pendant ces trois dernières années, à partir du mois d'avril 1852, j'ai installé mes appareils dans la gare et j'y ai organisé des frayères artificielles, placées sous la surveillance des employés de la gare. Mes frayères artificielles couvertes chaque année de plusieurs millions d'œufs, et mes appareils flottants chargés chaque année de plusieurs milliers d'œufs des meilleures espèces, ont produit des quantités considérables de jeunes poissons qui peuplent aujourd'hui la gare, et qui, au fur et à mesure de leur développement, se répandent dans les cantons limitrophes sur tout le cours de la Seine. Ces résultats, surtout ceux qui se rapportent aux années 1853 et 1854, pendant lesquelles la reproduction naturelle du poisson a été nulle ou presque nulle dans la contrée, en raison des influences atmosphériques et du régime des eaux, ont produit une heureuse impression sur les riverains, pour la propagation et la conservation du poisson, et sur les nombreux visiteurs qui ont suivi mes expériences, et qui n'ont pas tardé à en appliquer les principes sur divers points de la France et de l'étranger.

» Pour ne laisser subsister aucun doute, aucune incertitude dans l'esprit des riverains, même les plus incrédules, j'ai eu l'idée de faire éclore, dans la gare, des œufs de poisson rouge ou Cyprin doré de la Chine. Dès le printemps de 1855, cette jolie espèce était abondamment répandue dans la gare et dans la Seine, à plusieurs kilomètres de distance. Antérieurement à cette importation, l'inspecteur de la navigation et les riverains qui habitent

le pays depuis plus de trente ans, n'avaient pas vu ou pêché un seul poisson rouge.

» L'importance des résultats obtenus fixera, j'ose l'espérer, la bienveillante attention de l'Académie, et pourra peut-être donner une nouvelle preuve à l'appui de l'opinion que j'ai émise, à savoir que la pisciculture pratique était facile et peu coûteuse sur les cours d'eau, et que leur empoissonnement pouvait être opéré sans avoir recours à des établissements spéciaux. »

M. S. Cadet adresse, de Rome, un nouveau manuscrit contenant :

1°. Des rectifications relatives à ses communications précédentes.

2°. Des considérations sur les causes de certaines *monstruosités* et de certains cas de *grossesse extra-utérine* et de quelques cas de *stérilité*.

3°. Des observations sur les bons effets obtenus de l'*éthiops minéral* dans le traitement du *choléra-morbus* et de quelques autres maladies. Dans cet envoi sont comprises six planches relatives, les unes à son Mémoire sur les déjections des cholériques, les autres à sa Note sur une *nouvelle distribution des corps naturels*.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour les précédentes communications de l'auteur.)

M. Elwart transmet des documents à l'appui des précédentes communications de *M. Tironi* sur le traitement du *choléra-morbus*.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale du concours pour le prix du legs Bréant.)

M. Leveau adresse une Lettre relative à sa précédente communication sur le traitement du *choléra-morbus*.

(Renvoi à la même Commission.)

M. Beaupoil envoie de Bruxelles, pour le concours Montyon (prix de Médecine et de Chirurgie), un Mémoire imprimé portant pour titre : « De l'entéropathie métallique », et y joint, conformément à une condition imposée aux concurrents, une Note manuscrite indiquant ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une Lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique qui, en date du 22 janvier, autorisait l'Académie à prendre, sur les fonds restés disponibles, une somme destinée à augmenter trois des prix qui devaient être décernés dans la séance du 28.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du Catalogue des Brevets d'invention pris en 1854.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. Rayer*, président de la Société de Zoologie, un exemplaire du tome Ier de la seconde série des Comptes rendus et Mémoires de cette Société.

M. C. Gay prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place aujourd'hui vacante dans la Section de Botanique.

« Par la mort de M. Gaudichaud, la Section, dit M. Gay, se trouve privée d'un botaniste voyageur, genre de mérite qui a été en quelque sorte toujours représenté depuis la nouvelle organisation de l'Institut, d'abord par Desfontaines et Labillardière, et ensuite par Auguste Saint-Hilaire et Gaudichaud. Si, comme je le pense, les intentions de l'Académie sont de conserver dans cette Section un voyageur toujours à même, par sa grande expérience, de prendre une part très-active à la plupart des questions scientifiques extra-européennes que la fréquence des voyages fait à tout moment naître et auxquelles l'Académie s'intéresse si vivement, je vous prie, Monsieur le Président, de vouloir bien me faire inscrire au nombre des candidats pour la place aujourd'hui vacante. »

(La Lettre, avec l'Exposé des titres qui y est joint, est renvoyée à l'examen de la Section de Botanique.)

M. Ehrmann, professeur d'anatomie pathologique à la faculté de Strasbourg, prie l'Académie de vouloir le considérer comme candidat pour la place de Correspondant vacante dans la Section de Médecine.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine.)

M. Vicat, dont les recherches statistiques sur les substances calcaires à

chaux hydraulique et à ciment naturel ont obtenu un des prix décernés dans la séance publique du 28 janvier dernier, adresse des remercîments à l'Académie.

La Société royale des Sciences d'Upsal adresse à l'Académie le Ier volume d'une troisième série de ses *Acta*.

La Société impériale des Naturalistes de Moscou envoie deux nouveaux numéros de son *Bulletin*.

L'Académie royale des Sciences de Madrid envoie deux nouvelles livraisons de ses Mémoires (*Sciences naturelles*, t. Ier, partie III; *Sciences mathématiques*, t. II, Ire partie); 2° un Résumé des Actes de l'Académie pour les années 1851-1852 et 1852-1853; 3° un programme des prix proposés pour l'année 1856.

La Société Linnéenne de Londres envoie une nouvelle série des procès-verbaux de ses séances et remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

« M. Moquin-Tandon présente à l'Académie, de la part de *M. A. Becquerel*, médecin de l'hôpital de la Pitié, agrégé à la Faculté de médecine de Paris, une Note manuscrite, intitulée : *Du Développement de la Fièvre typhoïde chez les animaux*. M. Moquin-Tandon résume, dans les termes suivants, le travail de M. Becquerel.

» Dans une vaste propriété, aux environs de Paris, appelée *le Louvrel*, appartenant à M. Mainguet, se trouve un château entouré d'un parc. Ce parc, placé à peu près en amphithéâtre sur les bords de la Seine, renfermait une centaine de *lièvres* qu'on ne chassait pas. Depuis quatre ans, on voyait, de temps en temps, certains de ces animaux, fatigués, qui ne fuyaient pas l'approche de l'homme, et qui venaient mourir dans les allées. Ils ne présentaient aucune blessure grave, mais ils étaient amaigris, efflanqués et avaient le ventre volumineux et ballonné. Cet automne, la mortalité augmenta considérablement. On consulta M. A. Becquerel, et on lui envoya trois *sujets*. M. Becquerel examina ces lièvres avec soin. Il en donne, aujourd'hui, dans sa Note, l'autopsie et l'anatomie pathologique. Il fait remarquer que ces animaux présentent les lésions les mieux caractérisées de la *fièvre typhoïde*. Il est mort de cette maladie, dans le parc dont il s'agit, depuis quatre ans, de soixante-dix à quatre-vingts *lièvres*. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE — *Note sur la chaleur latente des vapeurs; par* M. LEGRAND, professeur d'Astronomie à la Faculté des Sciences de Montpellier.

« Nous calculons mal la chaleur latente des vapeurs, parce que nous ne prenons pas en considération leur chaleur spécifique; c'est ce qui nous empêche d'apercevoir la loi très-simple qui paraît la régir. En effet, nous concevons, souvent sans le dire, que la vapeur se condense à la température où elle entre dans le serpentin, et nous établissons la formule comme si dès ce moment elle possédait la même quantité de chaleur qu'un poids égal de liquide à la même température. Mais il faut faire attention qu'au moment où elle change d'état, elle change brusquement de chaleur spécifique et en prend une plus forte. En opérant comme si c'était du liquide à même température, on lui attribue plus de chaleur libre qu'elle n'en avait à l'état de vapeur, et l'on prend ce surplus à la chaleur latente qu'on trouve par suite trop faible.

» Voici comment il me semble qu'il faut procéder. Soient t, m, c, la température, le poids et la chaleur spécifique de la vapeur saturée; t', m', c', la température initiale, le poids et la chaleur spécifique du liquide employé à la condensation (le serpentin compris); enfin t'' la température finale de ce liquide quand la condensation est opérée, et x la chaleur latente de l'unité de poids de vapeur. Le liquide, après la condensation, a la masse $m + m'$; et sa quantité de chaleur au-dessus de zéro est $(m + m')c't''$. Elle se compose de ce qu'elle était d'abord $m'c't'$, plus de la chaleur libre mct de la vapeur au-dessus du même point, plus de la chaleur latente mx; on a donc :

$$mct + mx + m'c't' = (m + m')c't'',$$

d'où l'on tire

$$x = \frac{m'c'}{m}(t'' - t') - ct + c't''$$

pour la chaleur latente de l'unité de poids, et

$$x + ct \quad \text{ou} \quad X = \frac{m'c'}{m}(t'' - t') + c't''$$

pour la chaleur totale. Par le raisonnement ordinaire on aurait

$$y = \frac{m'c'}{m}(t'' - t') - c't + c't''$$

pour la chaleur latente, et

$$y + c't \quad \text{ou} \quad Y = \frac{m'c'}{m}(t'' - t') + c't''$$

pour la chaleur totale. Les formules coïncident pour la chaleur totale, et diffèrent pour la chaleur latente; mais c'est justement celle-ci qui paraît suivre une loi très-simple. On voit bien sans doute que je suppose le liquide condensant de même nature que celui d'où émane la vapeur. On voit également que je compte le calorique de température de la vapeur à partir de zéro; il n'est pas difficile de modifier les formules de manière à le compter de telle autre température qu'on voudra; mais le point de départ que j'adopte paraît mériter la préférence, du moins pour la vapeur d'eau que j'ai surtout en vue.

» Pour appliquer la formule de la chaleur latente à la vapeur d'eau, je ne puis mieux faire que d'emprunter les résultats que nous devons à M. Regnault, ou plutôt la formule qui les représente. En appelant t la température de la vapeur et l la chaleur totale pour l'unité de poids, il a trouvé que de 0 degré à 230 degrés les expériences s'accordent de la manière la plus satisfaisante avec la formule

$$l = 606,5 + 0,305 . t, \quad \text{ou} \quad l = 0,305(1988,5 + t).$$

» Pour déduire de là la chaleur latente, il faut de l retrancher ct. Or c ne peut être ici ni la chaleur spécifique sous pression constante, ni la chaleur spécifique sous volume constant; car elles ne peuvent être prises sans faire passer la vapeur ou à l'état de gaz ou en partie à l'état liquide. Pour les vapeurs saturant l'espace, qui ne sont ni gaz ni liquide, il n'y a d'autre chaleur spécifique que celle signalée et définie par M. Regnault (*Recherches, etc.*, tome I, page 727); c'est la quantité de chaleur qu'il faut fournir à 1 kilogramme de vapeur saturée pour élever sa température de 1 degré, lorsque l'on comprime en même temps cette vapeur de manière à la maintenir à l'état de saturation; en d'autres termes, c'est $\frac{dl}{dt}$ ou 0,305. Or, si de l on retranche $0,305 . t$, il reste 606,5; c'est-à-dire que *la chaleur latente, calculée comme je l'ai expliqué, est constante*. Quant aux termes, c'est la loi de Southern; mais au fond, c'est assez différent. Entendue comme je le fais ici, elle me paraît devoir être admise comme une déduction ou interprétation très-légitime des expériences de M. Regnault. Il restera à voir, si elle peut s'appliquer à d'autres liquides.

» Mais il importe de remarquer que le chiffre de la chaleur latente dépend entièrement du point d'où l'on compte la chaleur de température ct.

C'est 606,5 quand on la compte du zéro habituel; c'est 637, si on la compte de 100 degrés; c'est 0, si on la compte de — 1988°,5, comme on le voit tout de suite par la seconde expression de *l*. Dans ce dernier cas, le point de départ est comme un zéro absolu pour la vapeur. Il n'y a plus de chaleur latente, mais seulement de la chaleur de température. L'expression de chaleur latente n'a été introduite que par la comparaison de la vapeur au liquide d'où elle émane. Pour qu'elle eût un sens net ou précis, il faudrait qu'il y eût une limite connue de température au-dessous de laquelle la vapeur ne se forme plus. On prendrait naturellement cette limite pour origine des températures de la vapeur; et, quand celle-ci naîtrait à une température quelconque, on ferait mentalement deux parts de la chaleur qu'elle prend au liquide. L'une serait celle qu'il lui faudrait pour exister à l'état de vapeur saturant l'espace à la température limite, et l'autre celle qui lui donne la température du liquide; la première serait la chaleur latente, et la deuxième la chaleur de température entendue comme ci-dessus. En l'absence d'une telle limite, l'expression de chaleur latente conserve un vague qu'on ne peut faire disparaître qu'en en adoptant une arbitrairement; celle de zéro paraît très-convenable, surtout pour la vapeur d'eau. »

PHYSIQUE. — *Note sur l'emploi des appareils d'induction; effets des machines multiples; par* M. Léon Foucault.

« Les machines d'induction, telles que les construit aujourd'hui l'habile artiste M. Ruhmkorff, passent parmi les hommes de science pour avoir atteint le plus haut degré de puissance qu'elles comportent; lorsqu'on veut leur donner des dimensions plus considérables, l'effet ne croît pas proportionnellement, et les organes d'interruption du courant inducteur se détruisent avec une rapidité qui oblige à revenir au modèle consacré par l'usage. Cependant ces sortes d'appareils remplaceraient sans doute avec avantage l'ancienne machine électrique, si l'on parvenait à leur faire produire des effets plus puissants.

» Les étincelles qu'on obtient actuellement des machines inductives, ne s'élancent guère au delà de 8 à 10 millimètres, et déjà pourtant elles accusent dans le courant d'induction une forte tension, dont le développement dépend de l'intensité du courant inducteur et de la longueur du fil induit; mais ce qui favorise surtout cette haute tension, c'est la cessation plus ou moins brusque du courant inducteur. Or il n'y a pas de moyen connu d'interrompre instantanément un courant qui circule

avec intensité dans un long conducteur métallique. La séparation, quelque rapide qu'elle soit, des pièces contiguës destinées aux contacts, n'a jamais lieu sans production d'une étincelle plus ou moins visible, qui montre que tout courant qu'on voudrait arrêter court est effectivement prolongé pendant quelques instants par un *extra-courant* dirigé dans le même sens. Ces étincelles d'extra-courant sont plus vives, plus durables et plus nuisibles à mesure que le courant interrompu parcourt un plus long circuit, et comme celui-ci se développe nécessairement avec les dimensions de l'appareil, il arrive qu'en cherchant à les accroître on finit par perdre d'un côté ce que l'on gagne de l'autre.

» Tel est en réalité l'obstacle qui, malgré l'adjonction du condensateur de M. Fizeau, est venu s'opposer à ce qu'on donnât une plus grande extension au phénomène révélé par l'admirable découverte de M. Faraday.

» Cependant, en assimilant les appareils d'induction aux autres sources connues d'électricité dynamique, qui toutes sont susceptibles d'être réunies en série et de donner des effets de tension proportionnels au nombre des éléments électromoteurs, j'arrivai à conclure qu'il en serait de même entre plusieurs machines inductives, pourvu qu'elles fussent assujetties à fonctionner d'une manière concordante.

» Si, en effet, cette condition était réalisée, chaque machine ayant ses organes propres, tous les courants inducteurs se distribueraient isolément, et les étincelles d'extra-courant, éclatant par hypothèse au même instant, auraient toutes ensemble même durée que si chaque machine fonctionnait seule; l'influence inductive s'exercerait donc simultanément dans tous les appareils sans qu'il y eût réaction croissante et nuisible provenant de l'ensemble des extra-courants.

» Toute la difficulté se trouve ainsi ramenée à établir entre plusieurs machines une solidarité qui maintienne entre les phases des courants inducteurs une concordance parfaite. Quand on opère avec deux machines, ce résultat s'obtient d'une manière assez simple en alimentant les deux courants inducteurs par une même pile, et en faisant communiquer métalliquement les interrupteurs électromagnétiques.

» Pour fixer les idées, je suppose que le courant fourni par le pôle positif de la pile pénètre en se bifurquant dans les bobines inductrices; au sortir de celles-ci, les deux rameaux rencontrent les interrupteurs, traversent les points de rupture et se réunissent au delà pour rentrer dans la pile par le pôle négatif. Dans ces circonstances, les deux machines marchent à la fois, mais d'une manière indépendante et sans augmentation notable du

résultat final. Si alors on établit une communication entre les deux courants partiels par un fil métallique inséré de part et d'autre en quelque point du fil inducteur situé entre la bobine et la pièce vibrante, l'accord s'établit et le système fonctionne avec la puissance d'une machine double.

» Cet accord résulte évidemment de ce que celui des deux marteaux interrupteurs qui, par une cause quelconque, tendrait à prendre l'avance, détermine par son jeu les mêmes périodes d'aimantation dans les deux machines, et que, par suite, il oblige l'autre marteau à le suivre d'assez près pour que leurs mouvements simulent un synchronisme parfait, et qu'il y ait partage de l'étincelle entre les deux points de rupture.

» On reconnaît qu'effectivement les tensions ont gagné, car les étincelles du courant induit sont bruyantes, sinueuses et longues de 16 à 18 millimètres.

» Si l'on voulait étendre à plusieurs appareils l'expérience qui m'a réussi pour deux, il y aurait encore à compter avec certaines difficultés. D'abord le synchronisme ne pourrait pas s'établir d'une manière aussi simple, et de plus l'isolement des deux bobines formées par l'enroulement du fil inducteur et du fil induit deviendrait insuffisant. Déjà, en opérant avec deux machines, il est nécessaire pour éviter les pertes d'établir les communications de telle sorte, que les tensions positives et négatives s'accumulent aux extrémités externes et libres des deux fils induits, tandis que les extrémités internes réunies persistent à l'état naturel.

» Si l'habile constructeur, de qui l'on tient le bel appareil généralement désigné sous son nom, croit pouvoir réaliser un isolement plus parfait, on arrivera sans doute à reculer de plus en plus la limite qui paraissait s'opposer à l'extension progressive des phénomènes d'induction. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur une nouvelle classe d'alcools;* *par* **MM. Auguste Cahours** et **A.-W. Hofmann.**

« En soumettant à la distillation sèche la glycérine, soit seule, soit additionnée de bisulfate de potasse ou d'acide phosphorique anhydre, M. Redtenbacker obtint un produit remarquable, auquel il donna le nom d'*acroléine*. Celui-ci présente tous les caractères d'une aldéhyde et, de même que l'aldéhyde vinique, se change, sous l'influence des corps oxydants, en un acide auquel il donna le nom d'*acide acrylique*.

» Les recherches de MM. Will et Wertheim sur les essences d'ail et de moutarde conduisirent à rapprocher ces composés de l'acroléine, analogies

qui furent mises en évidence par les travaux récents de MM. Berthelot et de Luca, relatifs au propylène iodé, corps analogue aux propylènes chloré et bromé obtenus antérieurement par MM. Cahours, Reynolds et Hofmann, et sur la transformation ultérieure de ce produit en essence de moutarde par son action sur le sulfocyanure de potassium.

» Il restait donc à trouver la clef de voûte de cet édifice, c'est-à-dire l'alcool auquel on pût non-seulement rattacher tous les composés précédents, mais encore faire naître une série de produits correspondant, soit aux éthers simples, soit aux éthers composés dérivés de l'alcool ordinaire. Après bien des tentatives demeurées longtemps infructueuses, nous sommes parvenus à produire l'alcool et l'éther de cette série, pour laquelle nous adopterons le nom de *série acrylique*, de même qu'un certain nombre d'éthers composés. Pour arriver à ce résultat, nous avons fait réagir le propylène iodé sur divers sels d'argent. C'est ainsi que dans l'action réciproque de l'oxalate d'argent et du propylène iodé on obtient de l'iodure d'argent et de l'oxalate acrylique. Ce dernier, séparé de l'iodure d'argent, lavé à l'eau, séché sur du chlorure de calcium, puis distillé, se présente sous la forme d'un liquide incolore, limpide, plus pesant que l'eau, doué d'une odeur aromatique qui rappelle celle de l'éther oxalique, bouillant à 207 degrés, auquel l'analyse assigne une composition qui s'accorde avec la formule

$$C^8H^5O^4 = C^2O^3, C^6H^5O.$$

Traité par un excès d'ammoniaque seche, ce composé se transforme en oxamide, en régénérant l'alcool acrylique. Ce dernier est un liquide incolore, très-mobile, doué d'une odeur piquante qui rappelle celle de la moutarde, bouillant à 103 degrés, auquel l'analyse assigne la formule

$$C^6H^6O^2 = 4 \text{ vol. vapeur.}$$

» L'alcool acrylique brûle avec une flamme beaucoup plus lumineuse que l'alcool ordinaire. Il se mêle en toutes proportions avec l'eau. Traité par le potassium, il dégage de l'hydrogène et se transforme en une matière gélatineuse qui correspond à l'alcool potassé. Cette dernière est vivement attaquée par l'iodure acrylique (propylène iodé), il se dépose de l'iodure de potassium en abondance, en même temps qu'il se forme un liquide incolore, plus léger que l'eau, entièrement insoluble dans ce véhicule, qui correspond à l'éther ordinaire. La réaction s'explique facilement au moyen de l'équation $C^6H^5KO^2 + C^6H^5I = KI + C^{12}H^{10}O^2$.

» En traitant l'alcool potassé par l'iodure acrylique, ou bien l'alcool acry-

lique potassé par l'iodure d'éthyle, il se forme de l'iodure de potassium, et l'on obtient un liquide limpide, incolore, aromatique, qui n'est autre chose qu'un éther mixte renfermant les radicaux éthyle et acryle.

» Le phénol potassé donne des résultats analogues par son action sur l'iodure acrylique.

» En distillant l'alcool acrylique avec le chlorure, le bromure ou l'iodure de phosphore, on reproduit avec la plus grande facilité les éthers chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique de cette série.

» L'alcool acrylique se dissout sans coloration dans l'acide sulfurique au maximum de concentration, et donne un acide copulé formant avec la baryte un sel soluble et cristallisable. Ce sel est anhydre; l'analyse lui assigne la formule BaO, SO^3, C^6H^5O, SO^3.

» L'acide phosphorique anhydre attaque l'alcool acrylique sous l'influence d'une douce chaleur. Il se dégage un gaz incolore, brûlant avec une flamme très-lumineuse, dont nous n'avons pas fait l'analyse. Selon toute apparence, sa composition doit être exprimée par la formule C^6H^4.

» L'alcool acrylique est promptement attaqué par les agents oxydants. Un mélange d'acide sulfurique et de bichromate de potasse agit sur ce corps avec une violence extrême. Les produits de cette réaction sont de l'acroléine et de l'acide acrylique. Le noir de platine produit la même transformation. Enfin, ce même alcool, traité par la potasse et le sulfure de carbone, donne un composé qui cristallise en belles aiguilles jaunes ressemblant au xanthate de potasse, et auquel l'analyse assigne une formule analogue.

» A l'aide de l'alcool lui-même, de l'acide vinique ou de l'iodure acrylique, tous les termes de cette série se produisent avec la plus grande facilité. Voici quelques éthers acryliques obtenus de cette manière.

» L'*acryle-oxaméthane* ou l'*oxamate d'acryle* se forme en ajoutant de l'ammoniaque par petites portions à l'oxalate acrylique jusqu'à ce qu'il commence à se former de l'oxamide. La solution filtrée donne par l'évaporation de magnifiques cristaux solubles dans l'alcool.

» Le *carbonate d'acryle* est une huile plus légère que l'eau, qui se produit facilement par l'action du sodium sur l'oxalate. Une solution alcoolique de ce composé traitée par la baryte donne du carbonate de cette base en régénérant l'alcool.

» Le *benzoate d'acryle* se produit facilement par l'action du chlorure de benzoïle sur l'alcool acrylique. C'est un liquide plus pesant que l'eau, bouillant à 220 degrés, doué d'une odeur aromatique analogue à celle de

l'éther benzoïque. L'analyse assigne à ce composé la formule

$$C^{20}H^{10}O^{4} = C^{14}H^{5}O^{3}, C^{6}H^{5}O.$$

» Le même corps se produit facilement par l'action réciproque de l'iodure acrylique et du benzoate d'argent.

» L'*acétate d'acryle* obtenu par l'action de l'iodure acrylique sur l'acétate d'argent est un liquide incolore, très-limpide, plus léger que l'eau, et doué d'une odeur aromatique analogue à celle de l'éther acétique. L'analyse conduit pour cette substance à la formule

$$C^{10}H^{8}O^{4} = C^{4}H^{3}O^{3}, C^{6}H^{5}O.$$

» Le cyanate d'argent est vivement attaqué, même à froid, par l'iodure acrylique; la chaleur produite par la réaction est assez intense pour que le composé qui en résulte distille presque en entier. On obtient ainsi un liquide incolore, très-limpide, bouillant à 82 degrés, doué d'une odeur extrêmement pénétrante, analogue à celle de l'éther cyanique, et qui produit le larmoiement à un haut degré. L'analyse assigne à ce produit la formule $C^{8}H^{5}AzO^{2} = C^{2}AzO, C^{6}H^{5}O$. C'est le *cyanate acrylique*. Ce composé s'échauffe légèrement lorsqu'on le mêle à l'ammoniaque, disparaît promptement, et la liqueur fournit par l'évaporation une magnifique substance cristallisée, qui n'est autre chose que l'urée acrylique. L'analyse assigne, en effet, à ce composé la formule

$$C^{8}H^{8}Az^{2}O^{2} = C^{2}(H^{3}, C^{6}H^{5})Az^{2}O^{2},$$

qui ne diffère de la thiosinnamine

$$C^{8}H^{8}Az^{2}S^{2} = C^{2}(H^{3}, C^{6}H^{5})Az^{2}S^{2}$$

qu'en ce que le soufre s'y trouve remplacé par une quantité équivalente d'oxygène.

» L'aniline produit avec le cyanate acrylique une substance analogue qui cristallise avec la plus grande facilité.

» Chauffé avec de l'eau, le cyanate acrylique finit par se solidifier entièrement. Le produit obtenu de cette manière présente toutes les propriétés et la composition de la sinapoline, c'est-à-dire de la diacryl-urée. En effet, l'analyse que nous avons faite de cette substance conduit à la formule

$$C^{14}H^{12}Az^{2}O^{2} = C^{2}[H^{2}, (C^{6}H^{5})^{2}]Az^{2}O^{2}.$$

Sa formation s'explique au moyen de l'équation

$$\underset{\text{Cyanate acrylique.}}{2(C^{8}H^{5}AzO^{2})} + 2HO = \underset{\text{Sinapoline.}}{C^{14}H^{12}Az^{2}O^{2}} + 2CO^{2}.$$

» Le cyanate acrylique se décompose par l'ébullition avec une lessive concentrée de potasse; il se forme bientôt une matière concrète qui nage à la surface et qui n'est autre chose que cette même sinapoline. Le produit distillé, recueilli dans un récipient refroidi, consiste en un mélange de méthylamine, de propylamine et d'acrylamine. Cette dernière distille entre 180 et 190 degrés; elle ne paraît pas susceptible de former, avec le bichlorure de platine, un sel bien nettement cristallisé.

» Il résulte des expériences que nous venons de rapporter qu'il existe une nouvelle classe d'alcools, dont l'alcool acrylique formerait le troisième terme. De même que l'alcool ordinaire, l'alcool acrylique fournit une série de dérivés qu'on peut formuler d'une manière analogue.

» Les différents termes connus de cette nouvelle série peuvent, en effet, se formuler de la manière suivante, en les comparant à leurs correspondants de la série vinique :

$C^6H^6O^2$ alcool acrylique,	$C^4H^6O^2$ alcool vinique,
C^6H^5O, ou $C^{12}H^{10}O^2$ éther acrylique,	C^4H^5O ou $C^8H^{10}O^2$ éther ordinaire,
C^6H^5Cl chlorure acrylique,	C^4H^5Cl chlorure éthylique,
C^6H^5Br bromure acrylique,	C^4H^5Br bromure éthylique,
C^6H^5I iodure acrylique,	C^4H^5I iodure éthylique,
C^6H^5S sulfure acrylique (essence d'ail),	C^4H^5S sulfure éthylique,
C^6H^5O, C^2S^4 xanthate acrylique,	C^4H^5O, C^2S^4 xanthate éthylique,
C^6H^5S, C^2AzS sulfocyanure (essence de moutarde),	C^4H^5S, C^2AzS sulfocyanure éthylique,
C^6H^5O, C^2AzO cyanate acrylique,	C^4H^5O, C^2AzO cyanate éthylique,
C^6H^5O, C^2O^3 oxalate acrylique,	C^4H^5O, C^2O^3 oxalate éthylique,
$C^6H^5O, C^4H^2AzO^5$ oxamate acrylique,	$C^4H^5O, C^4H^2AzO^5$ oxamate éthylique,
C^6H^5O, CO^2 carbonate acrylique,	C^4H^5O, CO^2 carbonate éthylique,
$C^6H^5O, C^4H^3O^3$ acétate acrylique,	$C^4H^5O, C^4H^3O^3$ acétate éthylique,
$C^6H^5O, C^{14}H^5O^3$ benzoate acrylique,	$C^4H^5O, C^{14}H^5O^3$ benzoate éthylique,
C^6H^5O, SO^3, HO, SO^3 acide sulfoacrylique,	$C^4H^5O, SO^3, HOSO^3$ acide sulfovinique,
$C^6H^4O^2$ aldéhyde acrylique (acroléine)	$C^4H^4O^2$ aldéhyde vinique,
$C^6H^4O^4$ acide acrylique,	$C^4H^4O^4$ acide acétique,
C^6H^6 hydrocarbure (propylène),	C^4H^6 hydrocarbure (acétène),
$C^8H^8Az^2O^2$ urée acrylique,	$C^6H^8Az^2O^2$ urée éthylique,
$C^{14}H^{12}Az^2O^2$ diacrylurée (sinapoline),	$C^{10}H^{10}Az^2O^2$ diéthylurée,
$C^8H^8Az^2S^2$ urée acrylique sulfurée (thiosinnamine),	$C^6H^8Az^2S^2$ urée éthylique sulfurée.

» L'alcool acrylique dont nous venons d'esquisser les propriétés principales forme le troisième terme d'une série parallèle à celle qui comprend l'alcool ordinaire et qu'on peut représenter par la formule générale

$C^{2n} H^{2n} O^2$, et dont les deux termes acroléine et acide acrylique sont connus depuis plusieurs années.

» On connaît, en effet, un groupe d'acides homologues qui sont dans les mêmes relations à l'égard de l'acide acétique que notre alcool à l'égard de l'alcool ordinaire. L'éther acrylcyanhydrique, que nous n'avons pas obtenu jusqu'à présent dans un état de pureté suffisant pour le soumettre à l'analyse, présenterait un grand intérêt en ce qu'il doit fournir, sous l'influence de la potasse, un acide homologue de l'acide acrylique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la production artificielle de l'essence de cannelle; par* **M. L. Chiozza.**

« Le dédoublement que certains acides organiques, tels que l'acide acrylique, l'acide angélique, l'acide cinnamique, éprouvent sous l'influence de la potasse en fusion, m'a conduit à entreprendre quelques expériences dans le but d'obtenir les aldéhydes correspondant à ces acides, par voie de synthèse, au moyen des aldéhydes des acides plus simples en lesquels ils se scindent par l'action de l'agent indiqué. Dans une Note publiée tome XXXV, p. 701, des *Annales de Chimie et de Physique,* j'ai démontré que sous l'influence de la potasse l'acide cinnamique se dédouble en acide benzoïque et en acide acétique, d'après la réaction suivante :

$$C^9 H^8 O^2 + 2(KHO) = C^2 H^3 KO^2 + C^7 H^5 KO^2 + H^2.$$

» Il me restait à réaliser la réaction inverse, c'est-à-dire à produire l'acide cinnamique, ou l'hydrure de cinnamyle, avec des éléments benzoïques et acétiques : c'est ce qui a motivé l'expérience que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie.

» Un mélange d'aldéhyde acétique et d'hydrure de benzoïle saturé d'acide hydrochlorique et chauffé légèrement se colore en brun foncé, en dégageant beaucoup d'acide chlorhydrique et une grande partie de l'aldéhyde qui échappe ainsi à la réaction.

» Au bout de quelques minutes, le mélange se trouble par la séparation de gouttelettes d'eau. Si on le soumet alors à la distillation, on recueille d'abord de l'hydrure de benzoïle non altéré, puis une petite quantité d'un liquide moins fluide qui, purifié par plusieurs rectifications et des lavages avec des solutions alcalines, m'a présenté la composition et les caractères de l'hydrure de cinnamyle. Ce mode d'opérer n'est cependant pas avantageux, et je crois qu'en répétant l'expérience, il conviendra de remplacer l'acide chlorhydrique par l'acide sulfurique et d'opérer en vases clos.

» Quoi qu'il en soit, l'odeur de la substance ainsi obtenue est parfaitement semblable à celle de l'huile de cannelle naturelle. Cette odeur devient surtout très-suave quand la substance commence à se résinifier.

» Récemment préparée, elle est neutre aux papiers réactifs, parfaitement limpide et presque incolore ; mais par l'exposition à l'air elle s'acidifie rapidement et ne tarde pas à se colorer. Une exposition prolongée la résinifie entièrement.

» Je regrette de n'avoir pu soumettre une quantité plus considérable de mon produit à une étude comparée avec l'hydrure de cinnamyle naturel. Toutefois l'analyse de la substance, son mode de formation et son odeur ne me laissent aucun doute sur sa nature.

» Quant à la manière d'envisager la réaction entre les deux hydrures, je crois qu'on doit la considérer comme une éthérification semblable à celle qu'éprouvent la plupart des acides organiques en présence des alcools et de l'acide chlorhydrique.

» Il est probable que l'acide hydrochlorique, en réagissant sur l'un ou l'autre des deux aldéhydes, donne lieu à la formation des chlorures ClC^2H^3 ou ClC^7H^5 qui, en réagissant à leur tour sur les aldéhydes, régénèrent l'acide chlorhydrique et produisent l'hydrure de cinnamyle :

$$ClH + C^7H^6O = ClC^7H^5 + H^2O,$$
$$ClC^7H^5 + C^2H^4O = ClH + C^9H^8O,$$

ou bien

$$ClH + C^2H^4O = ClC^2H^3 + H^2O,$$
$$ClC^2H^3 + C^7H^6O = ClH + C^9H^8O.$$

» Ce mode d'interprétation conduit nécessairement à admettre l'existence de chlorures de radicaux non oxygénés, dont les hydrates seraient les aldéhydes, et à modifier peut-être les formules de constitution jusqu'ici attribuées à ces substances. Mais comme ces formules n'ont rien d'absolu et que leur valeur ne dépend que du plus ou moins grand nombre de réactions qu'elles mettent en évidence, je ne crois pas qu'il convienne pour le moment de rapporter les aldéhydes au type hydrate plutôt qu'au type hydrure.

» Telle est, du reste, aussi l'opinion de M. Gerhardt, auquel je dois en partie les idées qui m'ont conduit à l'expérience que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie, et dont j'espère être bientôt à même de publier les détails. »

CHIMIE. — *Sur la préparation des chlorures et des bromures des radicaux organiques, par l'action du protochlorure et du protobromure de phosphore; sur les acides monohydratés correspondants; par* **M. A. Béchamp**, professeur adjoint à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

« Deux procédés ont été appliqués à la préparation des chlorures correspondants aux acides monobasiques anhydres. 1° M. Cahours (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXIII, p. 37), qui, le premier, a opéré la conversion des acides organiques en chlorures correspondants, fait réagir le perchlorure de phosphore sur les acides monohydratés : mais ce procédé ne paraît applicable qu'à la préparation des chlorures dont le point d'ébullition est supérieur à celui de l'oxychlorure de phosphore; 2° M. Gerhardt (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXVII, p. 294) fait réagir l'oxychlorure ou le protochlorure de phosphore sur les sels potassiques des acides monobasiques.

» Par des considérations théoriques exposées dans deux Notes que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie (*Comptes rendus* des séances du 23 avril et du 2 juillet 1855), j'ai été conduit à étudier l'action du protochlorure de phosphore sur les acides monohydratés monobasiques et sur les éthers de ces acides. Il résulte de mes expériences que le protochlorure de phosphore agit sur les acides monohydratés comme il le ferait sur un mélange d'eau et d'acide anhydre, et sur les éthers de ces acides comme si ces composés renfermaient réellement dans leur molécule le groupe de l'acide et le groupe de l'éther, c'est-à-dire que l'on obtient le chlorure correspondant de l'eau ou de l'acide et le chlorure correspondant de l'éther. Cette étude m'a fait trouver un troisième procédé de préparation des chlorures organiques qui me paraît d'une application beaucoup plus générale, certainement plus commode et moins dispendieuse, et qui revient, au fond, au procédé de M. Cahours.

» Si R est le radical oxygéné d'un acide anhydre monobasique, RO la formule générale de l'acide organique anhydre correspondant, la quantité des éléments réagissants à employer sera donnée par l'équation suivante :

$$\text{(A)} \qquad 2\,\mathrm{RO\,HO} + \mathrm{PCl^3} = \mathrm{ClH} + \mathrm{PO^3\,HO} + 2\,\mathrm{RCl},$$

qui est le résultat de la comparaison des deux équations théoriques que voici :

$$6\,\mathrm{RO,HO} + \mathrm{PCl^3} = \mathrm{PO^3\,3\,HO} + 3\,\mathrm{ClH} + 6\,\mathrm{RO},$$

$$6\,\mathrm{RO} + 2\,\mathrm{PCl^3} = 2\,\mathrm{PO^3} + 6\,\mathrm{RCl},$$

et qui sont démontrées par ces faits, que, si l'on emploie ces quantités, on obtient le chlorure organique très-facilement exempt de protochlorure de phosphore, en quantité presque égale à celle que la théorie indique, et que le résidu ne se compose que d'acide phosphoreux solide. Je rappellerai de plus, pour légitimer ces équations, que l'acide acétique anhydre fait lui-même la double décomposition avec le protochlorure de phosphore en donnant du chlorure d'acétyle, et, chose que je crois devoir faire remarquer, cette double décomposition est plus facile et plus rapide qu'avec l'acide monohydraté, si facile et si rapide même, que dans un mélange d'acide anhydre et d'acide monohydraté, c'est le premier qui se décompose d'abord. C'est en effet ce qui doit être d'après la manière dont j'envisage la constitution des acides monohydratés, c'est-à-dire que si réellement la transformation qui m'occupe n'est pas seulement une double décomposition, mais une suite de deux doubles décompositions, si réellement elle se fait en deux temps, la durée de la double décomposition doit être plus grande que celle de l'acide anhydre. Il est probable qu'il en est de même des autres acides anhydres : c'est un fait que je n'ai pas encore eu l'occasion de vérifier.

» Le protobromure de phosphore se comporte exactement comme le protochlorure; par son action sur les acides monohydratés, il dégage de l'acide bromhydrique, et le bromure correspondant se produit, fait que j'avais constaté dans le courant de juin 1855, époque à laquelle j'ai eu l'honneur d'envoyer à M. Regnault des échantillons de bromure d'acétyle et de chlorure de valéryle.

» L'oxychlorure de phosphore réagit aussi sur les acides monohydratés, mais avec moins d'énergie que le perchlorure, et même que le protochlorure peut-être. Le résidu n'est point de l'acide phosphorique trihydraté, mais, comme je devais m'y attendre, un mélange d'acide trihydraté précipitable à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien et d'acide métaphosphorique qui précipite directement le chlorure de barium, qui coagule l'albumine et précipite en blanc le nitrate d'argent, c'est-à-dire que, de même qu'avec le chloride phosphoreux, on a, en réunissant les deux phases dans une même équation,

$$6\,RO,HO + 3\,PCl^3O^2 = PO^5\,3HO + 2\,PO^5 + 3\,ClH + 6\,ROCl.$$

Je me réserve de donner une démonstration plus complète de cette équation, et d'en tirer des conclusions.

» A l'aide du chloride phosphoreux et du bromide, j'ai obtenu très-facilement des chlorures de cinnamyle, de benzoïle, de valéryle, de butyryle,

de propionyle et d'acétyle ; les bromures de valéryle, de butyryle et d'acétyle, c'est-à-dire ceux de ces composés dont le point d'ébullition est très-élevé et ceux dont le point d'ébullition l'est peu, en distillant les chloride et bromide phosphoreux avec les acides monohydratés. C'est que le protochlorure de phosphore (qui bout à 79 degrés) possède un point d'ébullition assez bas ou assez élevé pour être notablement différent de celui du chlorure organique dont le point d'ébullition est supérieur ou inférieur au sien. Le cas le plus désavantageux est celui où le chlorure organique a un point d'ébullition très-voisin de celui du protochlorure de phosphore ; c'est ce qui arrive pour le chlorure de propionyle, qui bout vers 80 degrés ; mais la difficulté peut être tournée : au lieu d'employer des quantités d'acide et de chloride proportionnelles, il suffit de prendre un léger excès d'acide propionique, de manière que l'on soit certain de décomposer tout le protochlorure de phosphore ; car il paraît que l'on peut impunément distiller les chlorures organiques dont le point d'ébullition est peu élevé en présence des acides monohydratés correspondants.

» La préparation des combinaisons dont je viens de parler se fait, à l'aide des chloride et bromide phosphoreux, avec autant de facilité que celle de l'acide nitrique par exemple, et on en obtient des quantités presque proportionnelles à celles des acides employés.

» 1°. J'ai préparé les chlorures organiques, depuis le chlorure d'acétyle jusqu'au chlorure de valéryle inclusivement, en introduisant dans une cornue munie d'un récipient l'acide monohydraté et le protochlorure dans le rapport des quantités de l'équation (A). Le mélange se fait le plus souvent sans dégagement de chaleur, et bientôt, à froid déjà pour l'acide acétique, le dégagement d'acide chlorhydrique commence. On chauffe au bain-marie, à 40 degrés pour l'acide acétique, à 80 degrés d'abord et enfin à 100 degrés pour l'acide valérianique, et à des températures intermédiaires pour les autres. On maintient la même température aussi longtemps qu'il se dégage de l'acide chlorhydrique ; il suffit alors d'enlever le bain-marie et de chauffer à feu nu pour distiller le produit volatil de la réaction. Si le point d'ébullition du chlorure est voisin de 100 degrés, le résidu est de l'acide phosphoreux très-blanc ; s'il est supérieur à 100 degrés, l'acide phosphoreux s'altère et il se sépare du phosphore rouge. Une seule rectification suffit pour obtenir un produit pur, pourvu que l'on ait soin de noter la température d'ébullition. Je me suis assuré que le point d'ébullition du chlorure de valéryle est situé entre 115 et 120 degrés à $0^{m},75$ de pression, et que sa

densité à + 6 degrés est 1,005 : aussi ne tombe-t-il pas au fond de l'eau comme les chlorures qui le précèdent dans la série.

» 2°. Quand il s'agit de préparer les chlorures de cinnamyle, de benzoïle, etc., il faut introduire l'acide sec dans un matras muni d'un tube effilé, y ajouter une quantité proportionnelle de chloride phosphoreux et chauffer successivement depuis 60 degrés jusqu'à 120 degrés aussi longtemps qu'il se dégage de l'acide chlorhydrique. Dès la première application de la chaleur le mélange se liquéfie ; à la fin, il se fait deux couches : la couche inférieure est de l'acide phosphoreux sali par du phosphore rouge ; la couche supérieure est le chlorure organique : on décante cette couche et on la rectifie. Il n'est pas convenable de distiller les chlorures dont le point d'ébullition est très-élevé, en présence de l'acide phosphoreux, car à la fin la masse se boursoufle beaucoup, et il se dégage tout à coup de l'hydrogène phosphoré provenant de la décomposition de la partie hydratée de l'acide phosphoreux.

» 3°. J'ai préparé trois composés nouveaux, le bromure d'acétyle, le bromure de butyryle et le valéryle, en distillant le bromide phosphoreux avec les acides monohydratés correspondants; en employant ces composés dans le rapport des quantités données par l'équation suivante :

$$2\,RO\,HO + P\,Br^3 = PO^3\,HO + Br\,H + 2\,R\,Br,$$

on obtient en bromures organiques presque la quantité théorique. Le protobromure ne se dissout pas dans l'acide acétique, mais il se dissout dans les acides suivants. Quoi qu'il en soit, la réaction s'accomplit avec autant de facilité, mais à une température un peu plus élevée qu'avec le protochlorure ; elle commence à 60 degrés et s'accomplit à 80 degrés pour le bromure d'acétyle qui bout à cette température ; elle commence à 90 degrés et se termine à 100 degrés pour le bromure de butyryle ; elle commence à 100 degrés et ne se termine qu'à environ 120 degrés pour le bromure de valéryle. Lorsque l'acide bromydrique cesse de se dégager, on distille, ce qui peut se faire sans inconvénient en présence de l'acide phosphoreux formé. Cet acide phosphoreux reste pour résidu à l'état d'une blancheur parfaite dans la préparation des deux premiers bromures, il se décompose en partie et jaunit dans celle du bromure de valéryle qui bout vers 143 degrés. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur le sucre de lait; par* M. DUBRUNFAUT. (Extrait par l'auteur.)

« Nous avons fait connaître, en juillet 1846, la singulière propriété que possède le glucose mamelonné dissous dans l'eau d'offrir deux pouvoirs rotatoires différents pour la même température : l'un, le plus grand, s'observe au moment où la dissolution vient d'être faite à froid ; l'autre se manifeste quelques heures après.

» En donnant pour rapport de ces deux rotations les nombres $\frac{66}{35}$, nous avons fait remarquer que ce rapport ne comprenait pas l'effet qui doit se produire pendant le temps que réclame la dissolution, c'est-à-dire avant que l'observation optique soit possible. Depuis, nous avons comblé cette lacune en observant la loi que subit le changement de rotation par rapport au temps, et en suppléant par le calcul, conformément à cette loi, à l'impuissance des observations directes. C'est ainsi que nous avons reconnu que la rotation du glucose mamelonné est double de celle du glucose modifié par la dissolution. Ce sont ces observations qui nous ont autorisé à distinguer ces deux états du glucose par les noms de *monorotatoire* et *birotatoire* (1).

» Ces observations et celles que nous allons faire connaître sur le sucre de lait ne permettent pas de douter que le glucose cristallisé ait une constitution moléculaire différente de celle qu'il affecte dans sa dissolution dans l'eau, et la rotation que l'on observe au moment où s'opère cette dissolution n'est qu'une suite du groupement moléculaire créé par la cristallisation, groupement qui, par une propriété spéciale au glucose, persiste assez longtemps après la dissolution pour que le phénomène soit observable.

» Notre observation faite sur le glucose est demeurée jusqu'à ce jour unique dans la science ; car celle que M. Pasteur a faite sur le glucosate de sel marin ne peut pas être considérée comme un second exemple de la même propriété. Elle n'en est qu'une conséquence, qu'il était néanmoins utile de signaler.

» En faisant connaître cette propriété, nous nous sommes abstenu d'en tirer les conséquences qu'elle pouvait autoriser ; elle fournissait, en effet, un nouvel et remarquable exemple de la modification profonde que peut

(1) Nous mettons en évidence le pouvoir rotatoire double du glucose mamelonné en le dissolvant dans l'alcool méthylique, qui, suivant l'observation de M. Peligot, peut dissoudre cette substance en assez forte proportion. Dans ces conditions, le glucose conserve sa rotation double pendant un temps assez long pour qu'on puisse l'observer sans altération.

subir un même corps dans ses aptitudes physiques et chimiques, dans des conditions qu'on aurait pu considérer comme indifférentes. Nous nous réservions de rechercher ultérieurement si le fait qui s'était produit fortuitement sous nos yeux dans le glucose mamelonné ne serait pas un fait général de la cristallisation et de la dissolution, rendu accessible à l'observation dans les cas spéciaux où l'examen optique est possible.

» Nos études sur les substances optiquement actives n'ont pas justifié expérimentalement cette conception, et nous n'avons pu retrouver d'une manière bien tranchée la propriété exceptionnelle du glucose mamelonné que dans le sucre de lait.

» Cette substance offre, comme le glucose, une rotation plus grande au moment de sa dissolution. Le changement de rotation exige un temps qui varie avec la densité et avec la température; elle est fort lente à 0 degré, elle est instantanée à + 100 degrés. En cherchant la valeur réelle des deux rotations à l'aide de la méthode que nous avons utilisée pour le glucose, nous avons reconnu que le sucre de lait possède, au moment de sa dissolution, les $\frac{8}{5}$ du pouvoir rotatoire qui est admis pour le même sucre, et qui, par conséquent, convient à ce sucre modifié par la dissolution. Il n'y a donc plus ici, comme pour le glucose, de rapport simple entre les deux rotations; mais les différences qu'elles accusent sont de même ordre et de même sens; elles sont telles enfin, qu'elles pourraient permettre de considérer le sucre de lait comme une combinaison qui admettrait dans ses éléments le glucose avec sa constitution caractéristique.

» Ces recherches nous ont entraîné à revoir quelques propriétés du sucre de lait; voici le résultat de cet examen :

» Le sucre de lait épuré par cristallisations se dissout dans l'eau avec élévation de température. L'eau qui en est saturée à + 10 degrés par un contact prolongé avec un excès de sucre, c'est-à-dire par l'une des deux méthodes employées par Gay-Lussac, acquiert une densité de 1055, et dans cet état elle retient 0,1455 de son poids de sucre. Cette dissolution saturée, abandonnée à une évaporation spontanée dans l'air sec, à la température de + 10 degrés, ne commence à déposer des cristaux que lorsqu'elle est arrivée à une densité de 1063. Dans cet état, l'eau renferme 0,2164 de son poids de sucre de lait, modifié par la dissolution. Ce fait, analogue aux phénomènes de sursaturation si bien étudiés par M. H Lœwel, accuse encore dans le sucre de lait dissous une propriété qui confirme la distinction qui est révélée par la rotation. Ce sucre, en effet, est plus soluble dans l'eau que le sucre cristallisé dans le rapport de 3 : 2.

» Le sucre de lait est peu hygrométrique ; pris à + 10 degrés, dans une atmosphère où l'hygromètre à cheveu accuse 50 degrés, puis desséché à + 100 degrés, ne perd que 0,01 de son poids. Séché à + 150 degrés dans l'air sec, il perd, en outre, 0,05 de son poids sans subir la moindre altération. Ce n'est, en effet, qu'entre 150 degrés et 160 degrés qu'une altération manifeste commence.

» Le sucre de lait, séché à 100 degrés, brûlé par l'oxyde de cuivre et l'oxygène, nous a donné pour moyenne de quatre expériences :

Carbone	39,70
Eau	60,07

» L'eau que le sucre de lait perd à 100 degrés ne peut être considérée comme eau de constitution. Les 0,05 qu'il perd de 100 à 150 degrés, c'est-à-dire dans les limites de température où il n'est pas altéré, ne justifient pas la formule de Berzelius, qui a été admise par tous les chimistes. Cette formule, en effet, $C^{24} H^{24} O^{24}$, était uniquement motivée par une perte de 0,075 d'eau, que l'illustre chimiste avait admise, et qui n'est pas conforme à l'expérience. Les nombres que nous avons donnés ci-dessus permettent d'assigner pour composition au sucre de lait séché à + 150 degrés, $C^{12} H^{11} O^{11}$. Cette formule devient $C^{12} H^{12} O^{12}$ pour le sucre de lait séché à + 100 degrés (1), c'est-à-dire pour le sucre privé d'eau hygrométrique. La constitution $C^{12} H^{9} O^{9}$, qui résulterait, pour le sucre de lait anhydre, de l'analyse que Berzelius a faite du composé plombique, exigerait un nouvel examen, et nous doutons que l'expérience y soit conforme, en ce sens que le sucre de lait, de même que les glucoses, donnent des composés peu stables avec les bases. Ils subissent alors des transformations diverses, avec ou sans absorption d'oxygène, qui ont pu tromper les expérimentateurs et leur faire attribuer à la substance normale une composition qui n'appartient qu'à des produits plus ou moins altérés.

» Néanmoins le sucre de lait peut se combiner avec les bases au sein des dissolvants et sortir de ces combinaisons avec toutes ses propriétés, quand on opère à basse température et en ayant soin d'enlever le sucre à sa combinaison peu de temps après l'avoir produite. La potasse et la soude peuvent entrer pour trois équivalents dans ces composés, qui se produisent avec affaiblissement de pouvoir rotatoire. La chaux donne un sucrate soluble qui renferme un équivalent de base. Elle peut précipiter le sucre de

(1) Ces résultats sont d'accord avec eux qui ont été publiés récemment en Allemagne, par MM. Staedeler et Krause.

lait de sa dissolution à l'état de sucrate basique peu soluble. Ce sucrate, de même que celui que nous avons fait connaître pour le glucose liquide des sucres de fruits, se produit facilement en traitant les dissolutions de sucre à froid par une forte proportion d'hydrate de chaux en poudre, CaO, HO.

» En chauffant à 100 degrés le sucre de lait, en présence de quelques centièmes d'acide sulfurique, sa rotation s'élève, en même temps qu'il est transformé partiellement en sucre fermentescible. Le maximum de production de ce sucre coïncide avec une élévation de rotation de $\frac{13}{10}$ de la rotation primitive. Il peut alors produire 0,37 d'alcool, rapportés au poids du sucre de lait mis en œuvre, et il reste dans le vin une substance active, qui tourne à droite le plan de polarisation, qui ne fermente pas et qui n'est plus du sucre de lait. Si l'on continue la réaction sulfurique au delà du terme que nous venons d'indiquer, il y a altération du sucre fermentescible sans changement notable dans la rotation.

» Nous n'avons pu réussir à faire mamelonner ni cristalliser le sucre de lait rendu fermentescible par les acides. Ce sucre donne de l'acide mucique par la réaction nitrique, et il se distingue à ces deux titres du glucose de raisin avec lequel les chimistes l'ont confondu jusqu'à ce jour. Ce sucre par sa rotation se place entre les sucres mono et bi-rotatoires. Sous ce rapport il nous a paru se rapprocher d'un sucre fermentescible, qui existe dans les mannes du commerce et qui pourrait bien n'être que l'élément fermentescible du mélitose de M. Berthelot.

» Le sucre de lait traité par la levûre, dans les conditions usitées pour la fermentation alcoolique, donne une quantité appréciable d'acide carbonique sans production d'alcool ni sans changement sensible dans la rotation et dans la densité de la dissolution. Cet acide paraît donc être un produit de la substance même du ferment.

» Les glucoses chauffés à + 100 degrés, avec un excès d'alcali caustique, annulent $1\frac{1}{2}$ équivalent de base. Le sucre de lait, dans les mêmes conditions, donne un résultat identique à celui des glucoses. C'est sur cette propriété que nous avons fondé une méthode saccharimétrique, qui offre quelque analogie avec celle de Frommer.

» En suivant avec les appareils de polarisation les progrès de la réaction de l'acide nitrique sur le sucre de lait dans les conditions que l'on réalise pour préparer l'acide mucique, on observe des changements moléculaires qui nous ont paru offrir quelque intérêt. L'effet initial de l'acide nitrique sur le sucre de lait se révèle comme celui de l'acide sulfurique par un accroissement de rotation de $\frac{13}{10}$ vers la droite. Cet effet étant produit, le

plan de polarisation revient vers le 0 et y arrive après un certain temps sans le franchir; puis il se déplace de nouveau vers la droite d'une quantité égale au quart de la rotation primitive du sucre de lait, et quand il a atteint cette limite, la rotation s'annule avec les progrès de la réaction nitrique pour ne plus se reproduire.

» Il est à remarquer que la production de l'acide mucique est contemporaine de la réaction qui est marquée par le premier mouvement du plan de polarisation, de droite à gauche, comme si cette réaction avait lieu sur une substance douée de rotation ↗. La production de l'acide oxalique, qui ne se manifeste que vers la fin de l'expérience, coïncide avec la période qui est marquée par le second mouvement du plan de polarisation de droite à gauche et qui semble indiquer que l'acide oxalique se produit aussi avec les éléments d'une substance active douée de rotation à droite, mais distincte de la première tout à la fois par l'époque de sa production et par celle de sa destruction.

» La propriété commune que possèdent deux substances aussi dissemblables que le sucre de lait et la gomme de donner naissance à un même produit final, l'acide mucique, sous l'influence de l'acide nitrique, donne de l'intérêt à l'examen des réactions de cet acide sur la gomme, au même point de vue que nous venons de spécifier pour le sucre de lait. Nous croyons devoir le résumer ici brièvement.

» La rotation de la gomme du Sénégal, qui est ↖, passe à ↗ sous l'influence des acides, ainsi que l'a observé M. Biot. Sous l'influence oxydante de l'acide nitrique, cette rotation ↗ s'annule avec le progrès de la réaction qui donne naissance à l'acide mucique, puis elle passe ↖, où elle atteint pour maximum la rotation primitive de la gomme. A cette époque seulement commence la réaction oxalique, en même temps que le plan de polarisation revient vers le 0 sans pouvoir y atteindre dans les conditions habituelles, qui sont recommandées pour la préparation des acides mucique et oxalique. Il reste alors dans l'eau mère une substance active à rotation ↖. Dans ces conditions, on peut remarquer que l'acide mucique semble se former comme pour le sucre de lait avec une substance qui est douée de rotation à droite. Il n'en est pas de même de l'acide oxalique, qui paraît être produit avec la gomme par une substance tournant à gauche.

» On ne peut douter, en présence de ces faits, que l'acide mucique ne soit le résultat final de la réaction formée de l'acide nitrique sur une seule et même substance, qui se produit transitoirement avec la gomme et le sucre de lait. Cette révélation des observations optiques, qui permettent

de suivre de l'œil les phases complexes des transformations que subissent les substances optiquement actives, conduira dans cette circonstance, comme dans beaucoup d'autres analogues, à fournir les moyens de saisir au passage des produits éphémères et à les isoler. Les chimistes pourront ainsi suivre plus nettement la filiation des métamorphoses, dont ils ne peuvent le plus souvent constater que le résultat final, et ce ne sera pas l'un des moindres services que M. Biot aura rendus aux sciences, en créant ce moyen si original et si fécond d'investigations. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur le propylène iodé;* troisième Mémoire: *Allyle et composés allyliques; par* MM. **Berthelot** *et* **de Luca**.

« Dans un Mémoire présenté à l'Académie des Sciences, il y a seize mois, nous avons montré que la glycérine, traitée par l'iodure de phosphore, donne naissance au propylène iodé, C^6H^5I, substance remarquable par son activité chimique.

» En effet, le propylène iodé cède aisément l'iode qu'il renferme aux divers agents avec lesquels on le met en contact, et produit ainsi, tant par substitution que par décomposition simple ou double, une grande variété de composés nouveaux. Il se rapproche par là des éthers iodhydriques correspondants aux alcools ordinaires, et se prête, en général, aux mêmes réactions.

» C'est ainsi que nous avons déjà, d'une part, substitué l'hydrogène à l'iode du propylène iodé et formé du propylène; d'autre part, transformé le propylène iodé par le sulfocyanure de potassium en iodure de potassium et essence de moutarde.

» Nous avons annoncé, dans nos deux premiers Mémoires, que nous poursuivions l'étude des réactions du propylène iodé : ce sont les résultats de cette étude que nous publions aujourd'hui. Ces résultats se résument dans trois propositions principales :

» 1°. Le propylène iodé forme, par double décomposition avec les sels d'argent, de l'iodure d'argent et des composés conjugués analogues aux éthers. M. Zinin a récemment obtenu des combinaisons du même ordre.

» 2°. Le propylène iodé, décomposé par l'oxyde de mercure, produit un composé oxygéné analogue à l'éther; décomposé par la potasse en dissolution alcoolique, amylique, glycérique, il forme des éthers mixtes analogues à ceux de M. Williamson.

» 3°. Le propylène iodé, décomposé par le sodium, perd son iode et

forme un carbure d'hydrogène analogue à l'éthyle. Nous désignerons ce carbure sous le nom d'*allyle*, appliqué depuis longtemps par MM. Wertheim et Will à la nomenclature des essences naturelles d'ail et de moutarde.

» I. *Action des sels d'argent.* — Si l'on fait réagir 1 équivalent de propylène iodé et 1 équivalent de butyrate d'argent sec, on obtient un liquide volatil vers 145 degrés, et analogue, par son odeur et par tous ses caractères, à l'éther butyrique ordinaire. C'est l'*éther allylbutyrique*.

» Le propylène iodé forme, avec le benzoate d'argent, de l'iodure d'argent et un composé neutre, plus dense que l'eau, soluble dans l'éther, volatil vers 230 degrés, tout pareil à l'éther benzoïque ordinaire. C'est l'*éther allylbenzoïque*, déjà publié par M. Zinin. La potasse décompose lentement, à 100 degrés, cet éther, avec régénération d'acide benzoïque et d'un liquide volatil, inflammable et miscible avec l'eau.

» Le propylène iodé forme, avec le tartrate d'argent, de l'iodure d'argent et un composé soluble dans l'éther. C'est l'*éther allyltartrique*.

» Rappelons enfin que le propylène iodé, décomposé par le sulfocyanure de potassium ou d'argent, produit de l'*éther allylsulfocyanhydrique*, identique avec l'essence de moutarde.

» II. *Action de l'oxyde de mercure et des alcalis.* — Le propylène iodé, traité à 100 degrés par l'oxyde de mercure sec, donne naissance à un liquide particulier, volatil entre 85 et 88 degrés, doué d'une odeur éthérée et pénétrante, analogue, jusqu'à un certain point, à celle du raifort. Ce liquide paraît être l'*éther allylique*.

» La potasse alcoolique décompose, à 100 degrés, le propylène iodé; elle donne naissance à un composé particulier, volatil à 62°,5, qui paraît être l'*éther allyléthylique*.

» La potasse, l'alcool amylique et le propylène iodé forment, de même, l'*éther allylamylique*, volatil aux environs de 120 degrés.

» Enfin, un mélange de potasse, de glycérine et de propylène iodé, donne naissance à un liquide d'une odeur vireuse et désagréable, soluble dans l'éther, volatil à 232 degrés. Les analyses de ce corps conduisent sensiblement à la formule

$$C^{24}H^{20}O^{6} = C^{6}H^{8}O^{6} + 3C^{6}H^{5}I - 3HI, \textit{ triallyline.}$$

» Les faits qui précèdent montrent que le propylène iodé présente les mêmes réactions générales que les éthers iodhydriques, et forme, par double décomposition, des corps conjugués analogues aux éthers. La formule des corps ainsi produits est déterminée, presque avec certitude, par les condi-

tions mêmes de leur formation. Toutefois, nous devons déclarer ici que les nombreuses analyses que nous avons faites de ces composés, ne s'accordent pas exactement avec les formules probables des substances obtenues. Les composés allyliques sont d'une purification extrêmement difficile....

» Ces obstacles sont dus à la formation simultanée et constante de produits accessoires, tant fixes que volatils, et le plus souvent de propylène gazeux en proportion notable. Observons d'ailleurs que les composés allyliques ne sont pas produits par le jeu simple de deux affinités directes, mais par une voie détournée, en provoquant la formation d'un corps très-stable (iodure d'argent) et forçant, pour ainsi dire, les autres éléments à demeurer combinés.

» Cette instabilité des combinaisons allyliques sous les influences mêmes au sein desquelles elles se produisent, est nettement accusée par l'expérience suivante : Si l'on essaye de produire ces corps en faisant réagir dans des tubes scellés, entre 200 et 250 degrés, les acides butyrique, benzoïque ou stéarique sur l'éther allylique, procédé par lequel l'un de nous a préparé directement les éthers des divers alcools, voici ce qu'on observe : il se développe une grande quantité de gaz inflammables, une substance noire et ulmique et une petite quantité d'un éther butyrique neutre.

» Ainsi, dans les conditions mêmes où les éthers des alcools proprement dits s'obtiennent directement et absolument purs, les composés allyliques ne prennent naissance qu'en faible proportion et avec des destructions et dégagements gazeux qui attestent toute l'intensité des dédoublements secondaires.

» III. *Action du sodium.* — L'action du sodium sur le propylène iodé est la plus simple et la plus nette de toutes. Elle produit de l'iodure de sodium et un carbure parfaitement défini, l'*allyle*, C^6H^5 :

$$C^6H^5I + Na = C^6H^5 + NaI.$$

» L'allyle est un liquide très-volatil, doué d'une odeur propre, éthérée et pénétrante, analogue à celle du raifort. Il brûle avec une flamme très-éclairante. Il bout à 59 degrés. Sa densité est égale à 0,684 à 14 degrés. La densité de sa vapeur, déterminée à 100 degrés, a été trouvée égale à 2,92 ; par conséquent, la formule C^6H^5 représente 2 volumes de vapeur (densité calculée : 2,89) de même que celle de l'éthyle, du méthyle, etc.

» L'allyle se mélange avec l'acide sulfurique en dégageant de la chaleur ; si l'on évite toute élévation de température, la masse se colore à peine :

toutefois au bout de quelques heures une grande partie du carbure modifié se sépare et surnage.

» Le gaz chlorhydrique n'est pas absorbé sensiblement par l'allyle. L'acide nitrique fumant le change en un composé liquide neutre, soluble dans l'éther.

» L'action des corps halogènes est surtout remarquable.

» L'allyle s'unit au chlore en formant un composé liquide, plus dense que l'eau, avec dégagement d'acide chlorhydrique.

» Il se combine instantanément au brome avec dégagement de chaleur. Si l'on arrête l'action au moment où le liquide commence à se colorer sous l'influence d'un excès de brome et à dégager un peu d'acide bromhydrique, et si l'on traite par la potasse, on obtient du *bromure d'allyle*, $C^6 H^5 Br^2$, composé cristallisé fort soluble dans l'éther. Ce corps est volatil sans décomposition. Il fond à 37 degrés et peut demeurer liquide à la température ordinaire.

» L'*iodure d'allyle*, $C^6 H^5 I^2$, se prépare en dissolvant dans 1 partie d'allyle légèrement chauffé 6 à 7 parties d'iode : le mélange se liquéfie d'abord, puis au bout de deux à trois minutes il redevient solide. On broie la masse avec une solution aqueuse de potasse, et on fait cristalliser dans l'éther bouillant l'iodure d'allyle.

» Ce corps, bouilli avec de la potasse en solution alcoolique, se décompose et donne un produit dont l'odeur est analogue à celle de l'allyle; bouilli avec la potasse en solution aqueuse, il ne subit qu'une décomposition insensible en dégageant des traces de gaz inflammable.

» Chauffé avec un mélange d'acide chlorhydrique fumant et de mercure, il est faiblement attaqué et ne dégage pas de gaz en proportion appréciable.

» La formule de l'iodure d'allyle, $C^6 H^5 I^2$, ne diffère que par un équivalent d'iode de celle du propylène iodé, $C^6 H^5 I^2$: aussi avons-nous cherché soit à transformer ces deux corps l'un dans l'autre, soit à préparer le propylène iodé au moyen de l'allyle. Mais aucune de ces expériences n'a réussi :

» 1°. Si l'on fait réagir sur une partie d'allyle (1 équivalent), 3 parties d'iode (1 équivalent), il se forme de l'iodure cristallisé, $C^6 H^5 I^2$, et le mélange conserve l'odeur de l'allyle; chauffé avec du mercure et de l'acide chlorhydrique fumant, ce mélange ne dégage aucun gaz, mais seulement l'excès d'allyle liquide qu'il renferme.

» 2°. Le propylène iodé dissout à chaud une grande quantité d'iode;

mais un traitement par la potasse aqueuse enlève cet iode et fait reparaître le propylène iodé avec tous ses caractères. D'ailleurs, dans les conditions où il prend naissance, le propylène iodé se trouve en présence d'un équivalent d'iode libre auquel il ne se combine pas.

» 3°. L'acide chlorhydrique fumant et le mercure transforment le propylène iodé en propylène, tandis qu'ils n'agissent pas sur l'iodure d'allyle.

» Ce dernier corps distillé fournit de l'iode et un liquide neutre que l'acide chlorhydrique et le mercure ne transforment pas en propylène.

» Ces divers faits prouvent que le propylène iodé, C^6H^5I, et l'iodure d'allyle, $C^6H^5I^2$, n'ont pas entre eux les mêmes relations que les deux iodures de mercure par exemple : ils correspondent à deux états moléculaires distincts.

» Ainsi le carbure mis à nu par le sodium, agissant sur le propylène iodé, ne présente pas vis-à-vis du propylène iodé les mêmes relations que présente un radical réel vis-à-vis de son iodure. Car dans le premier cas, les résultats de l'analyse ne sont pas confirmés par la synthèse.

» Au contraire, l'allyle présente ces mêmes relations vis-à-vis du bromure d'allyle : en effet, le bromure d'allyle, traité par le sodium, régénère l'allyle avec toutes ses propriétés : odeur, point d'ébullition, propriété de former avec l'iode un composé cristallisé, etc. Cet accord entre les résultats analytiques et synthétiques prouve que le carbure, uni au brome dans le bromure d'allyle, s'y trouve dans un état moléculaire semblable à celui de l'allyle lui-même. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un bolide vu à l'Observatoire impérial de Paris dans la soirée du 3 février; par* M. Dien. (Note transmise par *M. Yvon Villarceau* en l'absence de M. le Directeur de l'Observatoire.)

« Le dimanche 3 février, à $8^h 5^m$, temps moyen, le ciel fut éclairé d'une vive lumière qui tout à coup se manifesta au sud-est; portant mes regards de ce côté, je vis se former une traînée lumineuse des plus intenses, précédée d'un globe blanc d'argent éblouissant, de 15 minutes de diamètre environ. Cette traînée brillante et très-blanche avait en moyenne 10 minutes de largeur, et sa longueur était égale à 23 degrés, s'étendant de la tête de l'Hydre jusque dans le voisinage des étoiles η et γ du Lion, où le globe filant disparut après avoir passé au nord de Régulus.

» Il est à remarquer : 1° que le mouvement de ce globe semblait être très-sensiblement saccadé; 2° qu'à la blancheur de la lumière du bolide a

succédé, peu avant sa disparition, une couleur d'un rouge pourpre éblouissant, du côté de la traînée lumineuse; 3° que la traînée de lumière a persisté tout le temps de l'apparition du globe enflammé. Ces apparences ont duré environ quatre secondes.

» Je crois devoir ajouter que dans la même soirée, à $7^h 30^m$ temps moyen, la lumière zodiacale s'est montrée dans tout son éclat, avec sa teinte rougeâtre. Sa base était sous le carré de Pégase, et la largeur de la bande lumineuse s'élevait à 15 degrés dans la région des étoiles équatoriales des Poissons : l'extrémité nord de la lumière, au lieu de se porter vers γ du Bélier, comme je l'avais observé le 27 janvier, jour où elle était faible et blanchâtre, s'est abaissée; elle passe actuellement plus au sud et exactement par η des Poissons. »

MÉDECINE. — *Note sur deux applications nouvelles de l'acide sulfureux ; par* M. H. Grun, commissaire pour les produits des Indes à l'Exposition universelle.

« En 1851, ayant à traiter à Paris un cas de *teigne faveuse* qui avait résisté à tous les moyens ordinairement employés, il m'est venu l'idée d'essayer l'acide sulfureux, dont l'action sur les parasites végétaux est depuis longtemps connue.

» Le résultat dépassa toutes mes espérances. L'acide sulfureux, appliqué directement par voie d'insufflation, détruit la maladie en quelques jours. Plus de dix expériences ultérieures ont confirmé la première. Quand le favus est petit, je l'ai vu flétrir six heures après la première fumigation. Dans d'autres cas, la matière faveuse flétrit et se contracte, et en quelques jours on peut l'enlever en masse adhérente à la croûte. Alors on voit dans le cuir chevelu un trou cylindrique et profond qui a l'air d'être fait avec un emporte-pièce. Ce trou se contracte, se remplit et il ne reste rien de la maladie.

» L'appareil que j'ai employé est fort simple : une pipe en terre, un bouchon auquel on ajuste un bout de pipe en caoutchouc. On met du soufre et quelques morceaux d'amadou dans le bol de la pipe, on allume l'amadou, on bouche le bol et l'on souffle. Par ce moyen, un jet d'acide sulfureux est projeté sur le tubercule faveux, qui flétrit et se détache en quelques jours.

» La seconde application de l'acide sulfureux est aussi le résultat de l'induction que l'expérience est venue confirmer.

» En voyant l'acide agir si promptement sur le cryptogame de la teigne, je me suis demandé s'il ne devait pas agir de même dans des cas analogues, c'est-à-dire contre d'autres maladies qui résultent du développement d'un cryptogame. Jusqu'ici je n'ai eu l'occasion d'appliquer cette théorie qu'à la maladie des vers à soie. Mes expériences ont été faites dans les Indes, et il faudrait les répéter en France avant d'affirmer qu'elles auront dans ce pays les mêmes résultats; cependant je crois pouvoir promettre qu'en brûlant des quantités très-minimes de soufre dans les magnaneries pendant toute la période de l'éducation du ver à soie, on guérira ou l'on empêchera le développement de la maladie connue sous le nom de *muscardine*. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De la présence de la chaux dans la soie, et de ses inconvénients dans l'opération du décreusage; par* **M. Guinon.**

« On a remarqué, depuis plusieurs années, que les étoffes de soie en couleurs claires et moyennes, mais surtout les taffetas, présentent, peu de temps après leur fabrication, un grand nombre de points ou taches foncées. Ces points, d'abord très-petits et à peine visibles, se développent et s'étendent au cylindrage, et ôtent à l'étoffe une partie de sa valeur, lors même que les taches ont été enlevées par l'essence de térébenthine ou par les autres dissolvants des corps gras.

» Ces accidents, qui se répètent très-souvent et en grand nombre, pouvaient gravement compromettre la réputation de la fabrique lyonnaise. Il était donc urgent d'en rechercher la cause et de trouver le moyen de les prévenir. Je suis parvenu à découvrir ce moyen par des procédés que je n'ai pas l'intention d'exposer ici. Je veux seulement rendre compte de quelques expériences dont les résultats mettront peut-être sur la voie pour arriver à connaître la cause.

» J'ai observé qu'à la suite du décreusage des soies, lors même qu'il a été opéré, dans un but expérimental, avec de l'eau distillée et du savon parfaitement essayé, il restait toujours un dépôt de savon calcaire. Cette remarque m'a fait conjecturer que la soie pouvait contenir naturellement une certaine quantité de chaux qui lui est en partie enlevée au moment du décreusage. Pour obtenir la démonstration directe de ce fait, je me suis livré à une série d'expériences analytiques qui sont venues confirmer mon opinion. Aux résultats de l'analyse, j'ai pu ajouter une contre-épreuve parfaitement convaincante. J'ai constaté que les soies préalablement traitées par

l'acide chlorhydrique étendu, et ensuite lavées, n'exigent plus pour le décreusage qu'une proportion de savon notablement inférieure à ce qu'elles auraient demandé sans cette opération. Mes expériences, entreprises dès 1854, ont été faites sur des soies de qualités et de provenances diverses. J'y ai soumis des soies gréges filées avec soin à la condition de Lyon, pour le compte de la Société d'Agriculture; les résultats ont été les mêmes. J'ai constaté la présence de la substance calcaire dans les liquides qui ont servi au décreusage; et cependant je m'étais assuré que l'eau employée n'en contenait pas.

» Dès cette époque, l'existence de la chaux dans la substance même de la soie devint pour moi hors de doute. Il ne s'agissait plus que d'en déterminer les proportions et l'état.

» Voici, sur le premier point, les données que mes analyses m'ont fournies :

Trame jaune de pays...........	0,49	grammes par	kilogramme.
Grége blanche de pays..........	0,44	»	»
Soie de Chine..................	0,30	»	»
Autre soie de Chine............	0,48	»	»
Soie du Bengale jaune..........	0,42	»	»
Soie de Tussah.................	0,79	»	»

» Ces résultats ont été obtenus au moyen de l'acide chlorhydrique fortement étendu d'eau distillée. Dans les mêmes conditions, l'acide acétique en fournit d'analogues.

» Les proportions de matière calcaire indiquées dans le tableau qui précède sont considérables. Elles le paraîtront surtout si l'on songe que la chaux y représente environ le tiers de la base alcaline qui entre dans la composition du savon employé au décreusage, c'est-à-dire en moyenne 25 pour 100.

» L'existence de la matière calcaire dans la soie étant reconnue, sous quel état se trouve cette matière? Nous savons qu'elle n'y est pas à l'état de phosphate, puisqu'elle est soluble dans l'acide acétique, et que la solution, évaporée et calcinée, laisse pour résidu de la chaux vive. Je suis porté à croire qu'elle y existe comme principe constituant qui se forme au moment de l'organisation de la substance sérigène.

» Des expériences et observations que je viens d'énumérer, il ressort évidemment qu'une décomposition de savon s'effectue sous l'influence de la chaleur au moment du décreusage; qu'un savon calcaire se forme et se

fixe ou s'interpose inégalement entre les brins de soie, et produit les taches lorsque l'étoffe, et conséquemment le savon calcaire attaché à la soie, sont soumis à l'action de la chaleur et de la pression au cylindrage, et quelquefois plus tard par le fait de la décomposition spontanée. »

MÉDECINE. — *Sur un nouvel acarus du cheval, pouvant transmettre la gale de ce solipède à l'homme.* (Extrait d'une Note de MM. **Bourguignon** et **Delafond**.)

« Jusqu'à ce jour, il était permis de révoquer en doute les cas de transmission de la gale du cheval à l'homme, attendu que le parasite *connu* de la gale du cheval ne pouvait vivre sur l'espèce humaine, et que les auteurs qui se sont prononcés pour l'affirmative n'ont jamais démontré scientifiquement que la maladie transmise fût réellement due à la présence d'un acare provenant du cheval. En partant des données fournies par l'entomologie, on était fondé à refuser aux parasites connus propres aux herbivores, et au cheval en particulier, la faculté de transmettre la gale. L'observation vient de nous permettre de remonter des effets aux causes et de tout expliquer.

» Le cheval peut avoir deux espèces de gale : une première, due à la présence du parasite acarien propre aux herbivores et connu depuis longtemps, qui ne saurait tracer des sillons, vivre sur la peau de l'homme et lui transmettre la contagion ; une seconde, due à la présence d'un acare identique à celui des carnivores, pouvant tracer des sillons, transmettre la psore, *et dont personne n'a soupçonné l'existence jusqu'à ce jour.* Cette maladie transmissible est aussi différente dans l'ensemble de ses symptômes de celle qui ne peut se communiquer, que les parasites qui en sont la cause première diffèrent entre eux. »

M. **Balard** dépose sur le bureau une Lettre qui lui a été écrite par *M. J. Barse,* à l'occasion du Rapport fait à l'Académie, dans sa séance du 17 décembre 1855, sur un procédé propre à faire distinguer par des réactions spéciales le silicium et le tungstène d'avec l'argent, Lettre dans laquelle M. Barse explique comment et pourquoi son nom se trouve figuré à l'occasion de l'argyrolithe.

. . . .

« En novembre 1853, M. Murray me présenta des pièces d'orfévrerie sur la nature desquelles il me chargea de donner mon avis. Mon opinion devait décider de l'achat de cette invention pour le compte d'une des

grandes maisons d'Angleterre. Le prix à payer à l'inventeur était convenu, il était très-considérable.

» Après des expériences faites chez moi, chez l'inventeur, au laboratoire de la Pharmacie centrale avec M. Soubeiran, je fis le 27 décembre à M. Murray un Rapport dont je donne ici littéralement les conclusions :

« En résumé, quand on agit sur des matières premières exemptes d'ar-
» gent, on ne réussit pas. Quand on agit sur des matières contenant de
» l'argent, on obtient un dépôt correspondant à la dose du métal introduit.
» L'analyse des pièces sortant d'un bain de *silice argentifère* démontre que
» l'argent est fixé sur les pièces sans mélange de silicium. Je conseille donc
» à M. Murray de considérer le procédé d'argenture par l'argyrolithe comme
» une invention impraticable dans toute autre main que celle de l'inventeur.
» Mon avis est que rien, dans les expériences dont j'ai été témoin, ne pré-
» sente ce procédé comme un objet d'exploitation industrielle. »

» M. Murray rompit et fit rompre avec *l'argenture au silicium*. L'inventeur fit alors appel à ma loyauté en me priant de venir me convaincre de mon erreur au moyen de faits nouveaux. J'avais reçu des honoraires pour le travail qui avait condamné le silicium, je me tins pour obligé de reprendre gratuitement tous les travaux, de rassembler toutes les preuves capables d'infirmer mon opinion première si elle était fausse.

» En février 1854, je rédigeai un Mémoire que j'adressai, non pas à des capitalistes, non pas au public, mais à des juges, c'est-à-dire à l'Académie des Sciences. Dès ce moment, j'appartenais par les lois de la simple droiture à la défense du silicium, jusqu'au jugement de l'Académie. Telle fut la cause de mon intervention, toujours gratuite, dans un procès en contrefaçon intenté au silicium. Nommé expert avec MM. Pelouze et Chevallier, nos opérations se firent au laboratoire de la Monnaie. Je ne crains pas de m'appuyer de M. Pelouze pour l'affirmer. Mes coexperts, comme M. Soubeiran avant eux, m'ont tenu pour un homme digne, indépendant et loyal.

» Voilà, Monsieur, tout ce qui me concerne dans l'histoire du silicium. Tout le reste, exploitation commerciale, société industrielle, publications, appel de capitaux, j'y suis étranger. Jusqu'au 15 janvier 1856, huit jours à peine, je n'ai pas connu un seul homme, ouvrier ou maître, pas un seul local, cabinet, laboratoire ou boutique, ayant rapport à l'argyrolithe, soit de loin, soit de près. »

. . . .

« A la suite de cette communication, M. Balard prend la parole pour demander l'insertion de la Lettre de M. Barse dans les *Comptes rendus*. Il

fait remarquer d'ailleurs à l'Académie que M. Barse ne réclame pas contre les conclusions du Rapport qui, ainsi que l'a dit M. Thenard, reste dans son entier; mais que la Lettre a seulement pour but de protester contre l'usage qu'on a fait du Mémoire qu'il avait présenté dans des vues et pour des intérêts qui lui sont tout à fait étrangers; ainsi que de décliner toute espèce de participation aux actes qui avaient rendu ce Rapport si nécessaire. Il est dès lors convenable que les observations de M. Barse reçoivent la même publicité qu'avait reçue le Rapport. »

PHYSIOLOGIE. — *Action des vapeurs d'essence de térébenthine inspirées; par* M. LETELLIER.

« Voulant empêcher une citerne de 8 mètres cubes de perdre l'eau, j'y descendis avec un vase contenant environ 250 grammes d'essence et 500 grammes de goudron et de poix et placé sur trois ou quatre charbons. J'étendis ce mélange chaud au pinceau. Je n'avais pas recouvert 8 mètres de surface que je fus obligé de remonter, en raison de vertiges, sans douleur, sans pesanteur de tête, sans voir les objets tourner, sans aucune disposition à la syncope, sans la moindre faiblesse dans les jambes; il me semblait que j'allais tomber à droite ou à gauche (jamais en avant ou en arrière) et j'écartais machinalement les jambes pour éviter une chute; les secousses de la tête augmentaient ce chancellement, cette titubation. Nul brouillard devant les yeux, tous les sens bien intacts; la parole seule me paraissait un peu pénible; pouls et respiration parfaitement normaux; nul dérangement de l'intelligence, de l'estomac ou des entrailles; je n'éprouvai qu'une légère moiteur et un peu de fourmillement au dos des poignets; l'urine était absolument inodore (je n'ai pas perçu d'avantage l'odeur de violette sur deux malades affectés de catarrhe intense de vessie et qui ont guéri par l'essence prise par la bouche mieux qu'avec la térébenthine cuite). Cet accident se dissipa peu à peu, en une heure, par l'exposition à l'air.

» Dans la soirée je renouvelai mon essai, et bien que le fourneau n'eût pas été allumé plus de quelques minutes, les mêmes accidents se reproduisirent en moins d'une demi-heure; enfin le lendemain je recommençai *sans feu*, et en une demi-heure je fus forcé de remonter par des accidents absolument identiques.

» Je conclus de cette observation que les vapeurs d'essence de térébenthine inspirées agissent primitivement sur le cerveau en l'excitant à la manière des alcooliques, et que par conséquent on ne doit employer ces

substances qu'avec précaution. Il se peut qu'après l'excitation il survienne de l'affaissement comme après l'abus des alcooliques, mais ce ne serait qu'un effet consécutif. »

(Renvoi à l'examen de la Commission chargée de l'examen d'une Note de M. Marchal de Calvi, sur les effets de l'inhalation d'essence de térébenthine.)

M. Wanner présente, comme supplément à sa précédente Note sur l'*organe pulmonaire considéré comme premier impulseur du sang*, les résultats de deux expériences qu'il considère comme des preuves à l'appui de la théorie exposée dans cette Note.

« Dans la première expérience faite sur un mouton, on a introduit de l'air condensé dans les deux médiastins de manière à neutraliser les mouvements de la poitrine, et l'on a ainsi déterminé en dix minutes la cessation complète des battements du cœur.

» Dans la seconde expérience, du sang de bœuf tiré instantanément de l'animal, et reçu, afin d'éviter sa coagulation, dans un vase maintenu à une température de 37 degrés centigrades, a été soumis à l'action du gaz acide carbonique, au moyen d'un tube de verre recourbé dont un bout était adapté à la vessie contenant le gaz, et l'autre à un bouchon de liége percé et avec lequel était bouchée la bouteille contenant le sang; le liquide sanguin est devenu de couleur rouge-brun et a présenté une semi-coagulation.

» Je conclus du fait de la première expérience, comparée à la possibilité où l'on est de faire circuler par une respiration artificielle dans le corps d'un animal mort tout récemment le sang aussi longtemps qu'il conserve sa liquidité, que si le cœur était le premier impulseur du mouvement circulatoire, ses battements devraient se prolonger bien au delà du temps marqué dans mon expérience, car MM. Williams et Hope ont fait durer, comme on le sait, une circulation artificielle une heure vingt minutes après le décès constaté, et auraient pu la faire durer plus longtemps encore.

» La conséquence de la seconde expérience ne me semble pas moins favorable à la thèse que je soutiens, puisqu'elle semble indiquer que la mort est déterminée dans l'asphyxie par la coagulation du sang et l'impossibilité de la circulation par suite de cette coagulation. »

M. Mac-Arthur, commissaire près de l'Exposition universelle pour les produits de l'Australie, fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur,

M. Threlkeld, de deux ouvrages sur la langue des habitants de la Nouvelle-Hollande (environs de la rivière de Hunter et du lac Macquarie).

M. **Reignauld** demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note précédemment présentée sur un *nouveau mode de cautérisation,* Note qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport.

M. **Arnut** demande qu'on lui renvoie une Note sur un *appareil destiné à la transmission des forces,* qu'il avait précédemment soumise au jugement de l'Académie.

On fera savoir à l'auteur que l'Académie ne renvoie point les pièces qui lui ont été adressées; l'auteur doit les reprendre lui-même au Secrétariat, ou les faire retirer par une personne dûment autorisée.

M. **Perreul** adresse une Note sur un moyen qu'il a imaginé pour *arrêter rapidement et sans secousse un convoi en marche sur un chemin de fer.*

M. Seguier est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Kœnig** adresse un Mémoire sur la *curabilité de la phthisie,* et prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître le jour où il pourra être admis à lire un extrait de ce travail.

L'Académie ne peut qu'assurer le tour de lecture des personnes inscrites, mais non fixer le jour où la parole leur sera accordée.

M. **Bouniceau**, en annonçant l'envoi prochain d'un septième Mémoire sur les *Sangsues,* adresse un numéro des « Annales d'agriculture de la Charente, » où se trouvent résumées quelques-unes de ses observations sur ces Annélides.

M. **l'abbé Rondon** envoie une Note ayant pour titre : « Les neuf partages égaux de la surface du globe. »

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 février 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Éléments de calcul infinitésimal; par M. DUHAMEL ; t. Ier. Paris, 1856; in-8°.

Catalogue des brevets d'invention pris du 1er janvier au 31 décembre 1854; dressé par ordre du Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics. Paris, 1855; in-8°.

Comptes rendus des séances et Mémoires de la Société de Biologie; t. Ier de la 2e série; année 1854. Paris, 1855; in-8°. (Offert au nom de la Société par son président, M. RAYER.)

De l'Entéropathie métallique; par M. ARMAND BEAUPOIL. Bruxelles, 1855; in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1854, nos 2, 3 et 4, et n° 1 de l'année 1855; 4 livraisons in-8°.

Nova Acta regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis; 3e série; vol. I; in-4°.

Memorias... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Madrid;* t. II; *Sciences mathématiques,* Ire partie. Madrid, 1853; in-4°.

Memorias... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Madrid;* t. Ier; *Sciences naturelles,* partie III. Madrid, 1854; in-4°.

The transactions... *Transactions de la Société Linnéenne de Londres;* vol. XXI, IVe partie. Londres, 1855; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux des séances de la Société Linnéenne de Londres;* nos 59 à 66; in-8°.

An australian... *Grammaire australienne contenant les principes et les règles de la langue parlée par les habitants des environs de la rivière de Hunter et du lac Macquarie; par* M. THRELKELD. Sydney, 1834; in-8°.

A key... *Clef de la structure de la langue australienne; par* le même. Sydney, 1850; in-8°. (Offert au nom de l'auteur par M. MAC-ARTHUR, commissaire pour l'Australie à l'Exposition universelle.)

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JANVIER 1856.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLVI. Janvier 1856; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés

fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome IV; n° 1; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. VI; n° 12, et t. VII, nos 1 et 2; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; t. XXVIII, Ire partie; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; décembre 1855; in-8°.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; année 1856; in-12.

Annuaire de la Société météorologique de France; t. III; Ire partie. *Bulletin des séances,* feuilles 17-23, IIe partie. *Tableaux météorologiques,* feuilles 28-31.

Bibliothèque universelle de Genève; décembre 1855; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII, nos 11 et 12; in-8°.

Bulletin de la Société géographique; décembre 1855; in 8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale; novembre et décembre 1855; in-4°.

Bulletin de la Société d'Études scientifiques et archéologiques de la ville de Draguignan; janvier, 1856; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; décembre 1855 et janvier 1856; in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; t. XII, feuilles 43 à 51, et t. XIII, feuilles 1 et 2; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux; n° 17; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. V, nos 1 et 2; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; janvier 1856; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; novembre et décembre 1855; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; novembre 1855; in-4°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; janvier 1856; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 10-12; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi; n° 12 de 1855, et nos 1 et 2 de 1856; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; janvier 1856; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; n° 3; in-8°.

L'Unité. Journal de Pathologie générale et spéciale, théorique et pratique; janvier 1856; in-8.

Le Technologiste; janvier 1856; in-8°.

Magasin pittoresque; janvier 1856; in-8°.

Nouveau Journal des Connaissances utiles; n° 9; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Ecoles Polytechnique et Normale; décembre 1855, et janvier 1856; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; janvier 1856; in-8°.

Revue agricole et horticole. Bulletin de la Société d'Agriculture et d'Horticulture du Gers; 4e année; n° 1; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Séance publique de rentrée tenue le mercredi 19 *décembre* 1855; *présidence de* M. CHEVREUL. Paris, 1855; br. in-8°.

La Presse Littéraire. Echo de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 1-3;

L'Agriculteur praticien; nos 6 à 8; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 1-2; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXI, nos 5-8; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; table du 1er semestre 1855, n° 27; 2e semestre 1855; 1er semestre 1856; nos 1-4.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. VIII; 1-4e livraisons; accompagnées du titre et de la table du t. VI.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 1-13.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; titre et table de l'année 1855; nos 1-4.

Gazette médicale de Paris; nos 1-4.

L'Abeille médicale; nos 1-3.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 1-4.

L'Ami des Sciences; nos 1-4.

La Science pour tous; nos 4-8.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 1-5; *accompagnée du Bulletin archéologique du mois de décembre* 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 1-13.

Le Progrès manufacturier; nos 35-37.

Revue des Cours publics; nos 1-4.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; nos 84 et 85.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 FÉVRIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Flourens** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'*Éloge historique de Léopold de Buch*, qu'il a prononcé dans la séance publique du 28 janvier.

« M. **Delaunay**, en présentant à l'Académie un exemplaire d'un *Traité de Mécanique rationnelle* qu'il vient de publier, lit la Note suivante destinée à expliquer l'objet qu'il s'est proposé en faisant cette publication :

» Depuis quelques années, l'enseignement de la Mécanique à l'École Polytechnique a été complétement modifié, et il en a été de même de la partie de cette science qui est exigée pour l'admission à l'École. Mais cela n'a pas pu se faire sans qu'il en résultât de grandes difficultés. Les professeurs des divers établissements de Paris et des départements où étudient les candidats à l'École Polytechnique, n'étaient nullement préparés au nouvel enseignement ; d'un autre côté, malgré les détails dans lesquels on est entré dans la rédaction du Programme, ils ont de la peine à savoir au juste dans quel esprit ils doivent faire leurs leçons. Aussi arrive-t-il que les élèves admis à l'École y apportent des notions très-diverses sur les éléments de la Mécanique, notions qui sont souvent insuffisantes, et sur lesquelles il est difficile de greffer convenablement l'enseignement de l'École.

» En ma qualité de professeur de Mécanique à l'École Polytechnique, j'ai cru qu'il était de mon devoir de chercher à faire disparaître ces difficultés. C'est en grande partie ce qui m'a déterminé à publier un ouvrage qui présentât d'une manière méthodique, et comme ne formant que des portions d'un même tout, l'ensemble des connaissances de Mécanique rationnelle exigées pour l'admission à l'École et enseignées à son intérieur : cet ouvrage est donc particulièrement destiné à établir un lien intime entre les deux enseignements que les élèves reçoivent successivement sur la Mécanique, avant leur entrée à l'École, et après qu'ils y sont admis.

» Mais je dois dire que ce n'est pas là le seul objet que j'aie eu en vue en faisant cette publication. Loin de partager les idées de ceux qui veulent qu'on abaisse le niveau des études, sous prétexte de rendre l'enseignement plus pratique, j'ai toujours pensé qu'un enseignement, quel qu'il soit, ne saurait jamais être trop élevé, pourvu toutefois qu'il ne dépasse pas la portée de l'intelligence de la majorité des personnes auxquelles il s'adresse. Et, si cela est vrai dans tous les cas, à plus forte raison cela est-il vrai quand il s'agit de l'École Polytechnique, dont l'enseignement, destiné à être complété par celui des écoles d'application, doit conserver essentiellement le caractère d'un enseignement général. Depuis que je suis chargé d'y professer la Mécanique, j'ai fait tous mes efforts pour maintenir mon enseignement au niveau le plus élevé qu'il soit possible de lui donner. En publiant l'ouvrage dont je présente aujourd'hui un exemplaire à l'Académie, je me suis proposé d'atteindre le même but; j'ai voulu formuler le nouvel enseignement de la Mécanique conformément à cette manière de voir. Je m'estimerai très-heureux s'il peut contribuer pour sa faible part à maintenir les études à un niveau d'où il serait très-fâcheux qu'on cherchât à les faire descendre. »

MAGNÉTISME TERRESTRE. — **M. Le Verrier**, en communiquant une Note de MM. Goujon et Liais, en réponse à celle présentée par *M. Laugier* dans la séance précédente, entre dans les considérations suivantes :

« Dans la séance du 21 janvier dernier, dit-il, j'ai fait connaître que les déterminations de la déclinaison magnétique, faites présentement en la place du pavillon Central dans notre Observatoire, doivent être diminuées de 6′ 39″, tandis que les inclinaisons mesurées dans le même lieu doivent être, au contraire, augmentées de 6′ 3″. Dans la dernière séance, et en mon absence, M. Laugier a cherché à jeter des doutes sur cet important résultat, en s'appuyant sur un petit nombre de mesures prises à l'Observatoire jus-

qu'en 1853, et sur des observations faites par lui en 1854, au dehors de l'Observatoire.

» Le but que s'est proposé M. Laugier est trop évident. Malgré les ménagements gardés dans la rédaction de mon article du 21 janvier, s'il demeure établi que les mesures prises à l'Observatoire sur le magnétisme ont besoin de corrections considérables et qui certainement n'ont pas été les mêmes à toutes les époques antérieures, il est clair que les déterminations faites dans les dix-huit dernières années sur la mesure absolue de la déclinaison et de l'inclinaison perdent, pour ne rien dire de plus, beaucoup de leur valeur. M. Laugier, qui a pris une grande part à ces opérations, cherche donc à échapper à cette conséquence. Je regrette que les exigences de la science ne permettent point de lui faire à cet égard aucune concession (1), et d'être forcé de montrer que si les observations de M. Laugier ont été insuffisantes dans le passé, la discussion par laquelle il cherche à les réhabiliter est absolument fausse.

» Un mot sur le regret exprimé par M. Laugier, que ses travaux n'aient pas été cités par nous. Mais nous n'eussions pu le faire que pour les critiquer, et l'on n'eût pas manqué de se plaindre alors de ce qu'on eût appelé une attaque; nous préférons que la nécessité où nous sommes amené de prouver l'inexactitude des travaux antérieurs ne vienne pas de nous. On ne comprendrait point, enfin, pourquoi M. Laugier aurait attendu d'avoir quitté l'Observatoire, pour entreprendre, à la fin de 1854, par une campagne extérieure, une vérification devenue impossible de ses travaux intérieurs, si l'on ne savait que la question avait été agitée par nous dès le commencement de 1854 à l'Observatoire, que personne n'ignorait quel plan nous nous proposions de suivre pour arriver à connaître les erreurs magnétiques de l'Observatoire de Paris, et que l'exécution du travail avait été seulement renvoyée, pour plus d'intérêt, à l'époque où les nouveaux instruments enregistreurs seraient sur le point de fonctionner.

» Laissons de côté la correction de l'inclinaison, qu'on a passée sous

---

(1) Dans une autre circonstance où j'avais été conduit à signaler ce fait, qu'on a publié dans le passé des observations météorologiques dont il n'y a pas de traces dans les registres, M. Laugier put, sans être contredit par moi, répondre qu'il s'agissait uniquement d'observations interpolées à de très-faibles intervalles, tandis qu'il est vrai qu'un grand nombre d'observations manquent complétement et absolument, et ont été suppléées à l'impression par des nombres à peu près arbitraires. Une aussi grande condescendance de ma part n'est plus possible aujourd'hui.

silence, quoiqu'elle ait bien son importance; et attachons-nous à la correction de 6′ 39″, dont ont besoin les mesures de déclinaison prises au lieu du pavillon Central, correction que M. Laugier nie en ces termes : « Quant à moi, je persiste à croire, au contraire, que l'influence des » attractions locales n'est pas sensible. »

» Pour étayer son opinion, pour contredire nos opérations de 1855, M. Laugier ne dispose ni d'observations faites à la même époque, ni d'observations faites dans le même lieu. Mais il se livre à des calculs prolixes (1), à des combinaisons inadmissibles d'observations non comparables entre elles, oublie les corrections les plus indispensables, et extrapole pour déduire des résultats qu'il rencontre des considérations relatives à une époque postérieure ; c'est ainsi qu'il entend contester des observations directes, faites dans des lieux où lui-même n'a pas opéré. Avant de suivre M. Laugier sur un tel terrain et de montrer les vices radicaux de sa méthode, ainsi que les erreurs qu'il accumule en l'appliquant, prouvons par une voie plus simple la fausseté nécessaire de cette assertion, que l'influence des attractions locales ne serait pas sensible dans les pavillons magnétiques de l'Observatoire.

» Nous avons dit (séance du 21 janvier) qu'il résulte de nos travaux qu'entre la déclinaison mesurée dans le pavillon de l'Est et celle mesurée dans le pavillon de l'Ouest, il y a une différence de 6′ 16″. Cette différence, à laquelle ne s'appliquent pas les objections de M. Laugier, est certaine et à l'abri de tout conteste.

» Les observations intérieures à l'Observatoire *doivent être bonnes à cause des circonstances favorables dans lesquelles elles ont été faites* (ce sont les propres expressions de M. Laugier lui-même). Qu'importe d'ailleurs, dans ce cas, l'erreur constante d'une boussole (objectée par M. Laugier) puisqu'il s'agit simplement de la mesure de la différence des indications fournies par l'instrument en des stations distantes l'une de l'autre de quelques mètres seulement? La détermination du méridien n'est même plus nécessaire, et il suffit de rapporter la direction de la boussole à la première ligne droite venue.

» Ainsi, il n'a pu se glisser aucune erreur dans la mesure de cette diffé-

(1) A cause de la longueur extrà-réglementaire de l'article, il a fallu demander à l'Académie la permission d'imprimer. Cette permission, qui n'est jamais refusée, ayant été mentionnée en note, il est bon de constater que cela n'implique pour l'Académie aucune espèce de solidarité dans les erreurs que je signale.

rence de 6′ 16″ entre les deux stations Est et Ouest. Mais, en outre, nous allons montrer que l'accroissement de la déclinaison apparente de l'aiguille, à mesure qu'on prend une station plus Est, résulte des propres observations antérieures de M. Laugier lui-même.

» Le 1er et le 6 décembre 1850, M. Laugier mesure la déclinaison, *avec une boussole de Gambey*, dans le pavillon Central et dans le pavillon de l'Est successivement, et il trouve une différence de 3′ ½ entre les deux résultats.

» Le 4 du même mois et avec une boussole à pivot de M. Brunner, le même observateur trouve une différence de 5′ ½.

» La moyenne de ces deux mesures est de 4′ ½. C'est cette discordance à laquelle M. Laugier déclare, dans sa Note, *avoir eu la prudence de ne pas s'arrêter*. Nous avouons humblement ne rien comprendre à cette *prudence* : nous avions toujours cru que lorsqu'un astronome arrive à faire deux mesures discordantes entre elles, il a pour premier devoir, s'il veut prendre rang parmi les observateurs sérieux, de chercher la raison de cette discordance, et de s'assurer si elle est le résultat de l'imperfection des instruments ou de quelque variation dans le phénomène lui-même dont on a entrepris la mesure.

» Il demeure donc établi, soit par nos mesures, soit par les mesures antérieures, que les observations faites dans les divers pavillons présentent des discordances très-notables. Or comment soutenir, en présence de ce fait, que l'influence des attractions locales est insensible dans les pavillons (1)? Le but de cette prétention est trop clair. Mais si l'on tient à donner aux anciennes observations une valeur réelle, pense-t-on y arriver en niant l'évidence; et ne vaudrait-il pas mieux chercher, s'il est possible, à découvrir les corrections dont ces observations ont besoin?

» La fausseté des conclusions du travail de M. Laugier étant ainsi prouvée, il nous reste à montrer en quoi sa méthode et l'application qu'il en a faite sont vicieuses; et c'est ce que nous ferons en empruntant, sur ce point, les termes de la Note de MM. Goujon et Liais.

« On sait, disent ces Messieurs, que les éléments magnétiques varient » sans cesse dans un même lieu. Quelques-unes de ces variations sont » périodiques; d'autres sont purement accidentelles. Ces dernières sont

---

(1) Dans le cas où M. Laugier croirait devoir persister dans cette assertion, nous l'engageons à venir auparavant sur les lieux mêmes, procéder à une vérification expérimentale de nos résultats.

» assez grandes pour produire sur les déclinaisons moyennes de deux jours » du même mois des différences qui atteignent assez fréquemment jusqu'à » 20 minutes. Il résulte de là qu'une déclinaison, calculée pour un jour » donné à l'aide d'observations antérieures, ne peut être exacte, même » en tenant compte de toutes les variations périodiques connues, qu'à une » dizaine de minutes près.

» Dans le tableau publié par M. Laugier (1), et composé des observations » insérées dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, de 1848 à 1853, on » trouve des différences annuelles qui varient sans aucune loi apparente, » de 2 à 7 minutes. C'est cependant avec ces données que M. Laugier a » calculé un changement annuel qu'il regarde comme constant (2), et dont » il se sert pour infirmer nos observations, sans avoir aucunement égard » aux perturbations accidentelles.

» Pour prouver combien peu on doit se fier à des calculs de ce genre, » nous allons faire voir qu'ils sont inadmissibles même pour des moyennes » mensuelles. En effet, appliquons à l'une des séries d'observations de » M. Arago le système de discussion dont s'est servi M. Laugier, et propo- » sons-nous de calculer la déclinaison moyenne d'avril 1823 à l'aide des » déclinaisons moyennes du même mois, observées pendant les années 1824- » 25-26-27-28-29-30, dont l'intervalle embrasse aussi sept années comme » dans le calcul de M. Laugier. On obtient ainsi pour déclinaison en » avril 1823, 22° 25′ 8″. Or M. Arago a trouvé, 22° 19′ 41″ (3). Le calcul » et l'observation diffèrent de 5′ 27″. Cette différence est d'autant plus » remarquable, qu'elle s'applique à une moyenne mensuelle, qui doit être » bien moins affectée par les perturbations accidentelles qu'une détermi- » nation isolée, comme celle que considère M. Laugier.

» Ainsi la méthode suivie par M. Laugier est inadmissible en principe, » même lorsqu'il est permis de négliger les variations périodiques annuelles » comme dans l'exemple que nous venons de traiter, où il s'agissait de dé- » clinaisons moyennes prises dans le même mois. Mais M. Laugier n'opérait » pas dans des conditions semblables, et une seconde erreur dans son travail » provient de ce qu'il a calculé une déclinaison pour le mois de septembre » à l'aide d'observations faites en décembre, sans avoir égard à l'influence » des variations périodiques. Pour tenir compte de ces variations, il faut

---

(1) Page 178 du *Compte rendu*.

(2) La diminution annuelle de la déclinaison n'est pas constante. On sait qu'actuellement elle va en croissant. Ainsi, en 1830, elle n'était que de 1 à 2 minutes.

(3) *OEuvres* d'Arago. — *Notices scientifiques*, tome I, page 502.

» remarquer que la différence entre les maximums diurnes de septembre » et de décembre n'est pas la même que celle qui existe entre les moyennes » diurnes, parce que la variation diurne est beaucoup plus faible en sep- » tembre qu'en décembre. En recourant aux observations de M. Arago, » on trouve que le maximum diurne de septembre dépasse de 2',43 celui » de décembre, indépendamment de l'excès qu'il présente par l'effet de la » diminution séculaire. Au résultat du calcul de M. Laugier pour la décli- » naison magnétique maximum au pavillon Central de l'Observatoire, le » 2 septembre 1854, il eût donc fallu ajouter 2',43, ce qui donne » 20° 13', 18. Or M. Laugier a déduit pour le même point de ses obser- » vations faites sur l'enceinte continue, 20° 8',94. La différence est donc » 4',24 et non 1',81 comme il l'a imprimé. En admettant même la possi- » bilité d'une telle discussion, il resterait encore pour le pavillon Central » une correction de 4',24, résultat qui se rapproche trop des 6' 39" que » nous avons trouvées directement, pour être employé à jeter des doutes » sur l'exactitude de notre travail. Mais, répétons-le encore, aucun calcul » ne peut être substitué à une observation directe.

» La boussole des variations diurnes établie dans la salle méridienne a été » observée pendant la série de nos déterminations. A l'aide de ces indica- » tions, comparées à nos mesures absolues, nous avons pu obtenir la valeur » de la déclinaison maximum diurne du lieu de l'Observatoire pour un assez » grand nombre de jours de septembre 1855. Cette partie de notre travail » n'a pas encore été publiée. On y voit que le 6 septembre, par exemple, le » maximum était 19° 56',82, et le 8, 20° 3',83. D'après cela, si nous avions » rapporté toutes nos observations au maximum du 8 au lieu de les rap- » porter au 7 à 2h 30m du soir, tous les nombres auraient été augmentés » de 6' 5". La déclinaison déduite de nos observations faites dans la cam- » pagne s'accorderait alors avec la déclinaison calculée par M. Laugier » à l'aide du changement annuel qu'il a trouvé. En effet, ses observations » de l'enceinte continue donnent pour le lieu de l'Observatoire, le 2 sep- » tembre 1854, une déclinaison de 20° 8',94. Le changement annuel étant » de — 5',20, nous devions trouver d'après lui, le 8 septembre 1855, » 20° 3',74. C'est à sept centièmes de minute près le nombre que nous » avons donné plus haut.

» Quoiqu'il ne faille pas attacher d'importance à un accord que font » et défont les perturbations, cependant ce fait prouve encore que » M. Laugier ne peut pas se fonder sur ses observations pour émettre » des doutes sur l'exactitude des nôtres.

» Les observations d'intensité relative dont parle M. Laugier ont été

» faites en avril 1841, mais elles n'ont pas été calculées et les moyens de » réduction manquent, aucune trace n'existant de la détermination des » corrections des aiguilles. En outre, pût-on même les réduire, il ne serait » pas possible d'en rien conclure de précis, puisqu'il n'a été observé aucun » instrument des variations d'intensité pendant ces déterminations. Les » observations alors effectuées étaient seulement suffisantes pour faire voir » qu'il n'existait pas de fortes différences dans l'intensité sur les divers » points de la terrasse. C'est ce que confirment nos observations, qui tou- » tefois mettent en évidence les variations réellement existantes et en » donnent la mesure. »

» Les volumineux documents sur lesquels est fondé le travail de MM. Goujon et Liais ne sauraient être insérés dans les *Comptes rendus*, et seront publiés ultérieurement. Sur la demande qu'on en a faite, nous donnons, dès à présent, les valeurs de la déclinaison obtenue dans les quatre stations situées en dehors de Paris. Ces déclinaisons sont toutes rapportées au 7 septembre 1855 à $2^h 30^m$ (1) :

Montrouge	19° 57′ 51″
Plaine Saint-Denis	19.56.27
Vincennes	19.52.50
Saint-Cloud	20. 4.45

» La station de Montrouge était à 160 mètres du chemin de fer de Sceaux (2). On a fait une deuxième détermination à 100 mètres du même chemin de fer. Les deux résultats ont été identiques à quelques secondes près.

» La ligne qui joint les stations de Vincennes et Saint-Cloud et celle qui relie les stations de Montrouge et de la plaine Saint-Denis passent sensiblement par l'Observatoire. En répartissant les différences proportionnellement aux distances, on obtient pour déclinaison magnétique à l'Observatoire :

Par les deux premières stations	19° 57′ 53″
Par les deux autres	19.57.37

(1) Étant responsable de la fidélité du compte rendu de la séance, je devais nécessairement remarquer que ces déclinaisons n'ont pas été communiquées à l'Académie. M. Le Verrier n'ayant pas apporté les chiffres n'a pu les produire lorsqu'ils lui ont été demandés. Cependant, moyennant cette observation, je crois pouvoir m'abstenir de m'opposer à leur insertion. (*Note* du *Secrétaire perpétuel*.)

(2) Et non à 60 mètres, comme l'a dit M. Laugier à la séance.

» Les valeurs trouvées à Montrouge et dans la plaine Saint-Denis sont trop peu différentes pour qu'il y ait lieu d'en conclure un changement avec la latitude. Les cartes n'indiquent pas, en effet, de variation qui puisse être sensible pour de si petites distances. Les déclinaisons obtenues à Vincennes et à Saint-Cloud montrent un changement avec la longitude et qui est de 0',70 par kilomètre. Ce nombre sera trouvé un peu fort, si l'on a égard aux anciennes déterminations faites dans nos régions. Toutefois, ce résultat ne semble pas provenir d'erreurs d'observation : car cette petite anomalie se représente entre les intensités des deux stations. Nous ajouterons d'ailleurs qu'elle se retrouve encore dans les observations faites par M. Laugier sur l'enceinte continue.

» En résumé, les influences des attractions locales dans les divers pavillons magnétiques sont incontestables; elles résultent de nos propres mesures et de celles de nos prédécesseurs eux-mêmes.

» Les corrections données par nous pour l'époque actuelle sont indispensables. Le travail par lequel on a cherché à les contester est faux en principe et dans les détails.

» Si l'on peut parvenir à sauver les anciennes observations, ce ne sera pas en niant, contre toute évidence, les causes d'erreur qui les ont affectées, mais en cherchant à en donner la mesure. »

Réponse de M. **Laugier**.

« M. Le Verrier vient de faire à mon Mémoire deux objections principales que je vais réfuter facilement.

» 1°. M. Le Verrier, en parlant de mes calculs, prétend qu'ils ne sont pas exacts, parce que les déclinaisons calculées que j'ai comparées aux déclinaisons observées sont des nombres *extrapolés* et non interpolés.

» Voici ma réponse :

» Les nombres que M. Le Verrier considère comme extrapolés sont : la la déclinaison magnétique du pavillon Central du jardin de l'Observatoire pour le 2 septembre 1854, et les diverses déclinaisons déduites des quatre observations de l'enceinte continue.

» Les autres nombres étant donnés par l'observation directe, il n'en peut être question ici.

» Or la déclinaison du pavillon Central du jardin de l'Observatoire pour le 2 septembre 1854 a été conclue (*voir* p. 179) en considérant sept déclinaisons *observées* de 1848 à 1855. Comme la date du 2 septembre 1854 est

comprise entre 1848 et 1855, il y a eu interpolation et non extrapolation, comme le prétend M. Le Verrier.

» Il en est de même des déclinaisons du 2 septembre 1854 que j'ai calculées au moyen de la formule

$$\text{Déclin.} = 20\ 6',61 - 0.8606\,x - 0.5267\,y,$$

pour l'Observatoire et le jardin de la Maternité, car ces deux stations sont situées dans l'intérieur de Paris. Je n'ai donc pas conclu de l'intérieur à l'extérieur, mais bien de l'extérieur à l'intérieur. J'ai donc interpolé et non *extrapolé*.

» En résumé, pour qu'il y eût extrapolation, il faudrait que j'eusse considéré des déclinaisons d'une année qui ne fût pas comprise entre 1848 et 1855.

» Or c'est ce que je n'ai pas fait : les deux seules dates pour lesquelles les déclinaisons ont été calculées étant le 2 septembre 1854 et le 7 septembre 1855, le reproche que M. Le Verrier m'adresse n'a aucun fondement, et on se demande ce qu'il a pu vouloir dire en parlant d'extrapolation à l'occasion de mes calculs.

» 2°. Je passe à la seconde objection.

» Dans le calcul de la déclinaison de la Maternité pour le 2 septembre 1854, vous avez considéré, dit M. Le Verrier, des déclinaisons observées dans les mois de septembre, de novembre, de décembre des différentes années comprises entre 1848 et 1855. Or on sait qu'indépendamment des variations annuelles, il y a des variations mensuelles dont vous n'avez pas tenu compte; par conséquent, tous vos résultats sont faux.

» Je réponds à cette objection par des chiffres. On peut voir dans la note (1) les moyennes des déclinaisons de chaque mois conclues des observations de M. Arago, et affectées des variations mensuelles; on jugera s'il

---

(1) Il importe d'expliquer ici ce qu'on entend par variations mensuelles de la déclinaison magnétique.

Si l'aiguille restait immobile dans sa position moyenne, elle semblerait correspondre pendant plusieurs jours consécutifs aux mêmes divisions d'une échelle graduée, mais bientôt, en vertu de la variation annuelle, elle s'écarterait de cette position pour se rapprocher du méridien astronomique d'une quantité dont la valeur journalière est actuellement de 0",86. Mais les choses ne se passent pas ainsi. L'aiguille exécute autour de sa position moyenne des oscillations dont l'amplitude est variable d'un mois à l'autre et même d'un jour à l'autre. Ce sont ces différences qui constituent les variations mensuelles. Voici la valeur moyenne de l'amplitude des oscillations, déduites des observations de M. Arago de 1820 à 1830, pour

y avait lieu de prendre en considération ces variations mensuelles de la déclinaison ; les faibles anomalies que l'on rencontre ne sauraient être invoquées contre l'exactitude de mes résultats, si l'on remarque qu'il s'agissait pour moi de connaître surtout le mouvement annuel en déclinaison

---

les mois où ont été faites les observations consignées daus mon Mémoire :

	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
Valeur moyenne de l'amplitude totale...	11'.14"	11'.1"	8'.49"	6'.12".

D'autre part (*OEuvres* de François Arago, tome I[er], page 503), en appelant déclinaison de chaque jour la moyenne entre la déclinaison maximum et la déclinaison minimum, et en nommant déclinaison moyenne du mois la moyenne des déclinaisons journalières, on obtient le tableau suivant des déclinaisons mensuelles pour les mois de septembre, octobre, novembre et décembre :

ANNÉES.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
1820	22.22.52,25	22.22.10,62	22.21.46,02	22.21.27,37
1821	21.23,67	21.24,79	21.54,63	21.20,48
1822	20.58,40	20.44,18	20.22,96	21. 5,43
1823	19.21,12	19.48,99	20. 7,51	19 17,37
1824	20.18,75	20.39,69	20. 6,12	19.41,14
1825	19.19,15	19.44,12	19.15,97	17.52,72
1826	17. 5,85	16.19,74	16. 9,64	15.53,08
1827	13.15,83	12.32,98	12.41,78	11.57,63
1828	10.53,27	10.23,99	10.48,50	9.57,05
1829	8.34,26	7.41,13	8.15,37	9.36,19
1830	5.16,70	5. 3,41	5.40,74	6.59,87
Moyennes...	22.16.18,11	22.16. 3,06	22.16. 6,30	22.15 55,30

La moyenne correspondante à chaque mois donne des nombres dont les différences d'un mois à l'autre sont dues à la variation annuelle. Pour y faire entrer les variations mensuelles, il faut ajouter à chacun d'eux la demi-amplitude mensuelle. On aura de cette manière, pour une époque moyenne :

	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Valeur de la déclinaison moyenne....	22.16.18	22 16. 3	22.16. 6	22.15.55
Demi-amplitude mensuelle.........	+ 5.37	+ 5.30	+ 4.25	+ 3. 6
Valeur de la déclinaison maximum....	22.21.55	22.21.33	22.20.31	22.19. 1

Les nombres de la dernière ligne sont affectés de la variation annuelle et de la variation mensuelle. On peut juger, par l'accord qu'ils présentent, du peu d'importance de l'erreur qui résulte de l'omission des variations mensuelles, quand il s'agit de conclure, comme je l'ai fait d'un intervalle de sept années, le mouvement annuel de déclinaison.

que j'ai employé dans mon calcul pour transporter au 7 septembre 1855 la formule empirique du 2 septembre 1854, et que six des déclinaisons dont j'ai fait usage ont été mesurées dans les mois de novembre et décembre, où les variations mensuelles sont presque identiques.

» Cette seconde objection de M. Le Verrier n'est donc pas plus fondée que la première, et les conclusions de mon Mémoire subsistent en entier.

» Ces conclusions sont comprises dans le tableau de la page 182 que je reproduis ici.

STATIONS.	DÉCLINAISON observée.	DÉCLINAISON calculée.	CALCUL moins observation.
Bastion n° 39	20° 3',5	20° 3',92	+ 0',42
Bastion n° 88	20. 9,1	20.10,11	+ 1,01
Bastion n° 24	20. 2,0	20. 1,66	− 0,34
Bastion n° 71	20.11,7	20.12,71	+ 1,01
Maternité	20.10,80	20. 9,49	− 1,31
Observatoire, pavillon Central, 2 septembre 1854 (interpolé).	20.10,75	20. 9,77	− 0,98
Observatoire, pavillon Central	20. 4,40	20. 4,53	+ 0,13
Pavillon de l'Ouest	20. 0,1	20. 4,53	+ 4,43
Nouveau pavillon magnétique	20. 5,90	20. 4,53	− 1,37
Pavillon de l'Est	20. 6,37	20. 4,53	− 1,84

» On voit que toutes les observations de l'intérieur de Paris sont représentées, et s'accordent avec mes quatre observations de l'enceinte continue; qu'en mettant de côté la seule observation du pavillon de l'Ouest, les déclinaisons des trois autres pavillons concordent assez bien entre elles.

» Ainsi la question capitale, la question de savoir s'il faut ou non appliquer aux déclinaisons du pavillon Central la correction de 6' 39" dont parle M. Le Verrier, se trouve sinon tranchée définitivement, du moins ajournée à l'époque où l'on pourra disposer d'un plus grand nombre d'observations.

» *Il résulte de mes observations de 1854 que les déclinaisons du pavillon Central, le seul dans lequel M. Arago ait observé ou ait fait observer, ne doivent recevoir aucune correction.*

» Où doit-on donc trouver cette différence de 6' 39"? Je dis qu'il faut la chercher dans les déclinaisons des stations extérieures de MM. Goujon et Liais. Or, dans mon Mémoire, j'avais donné pour ces stations les déclinaisons

qui résultent de ma formule; j'avais ajouté : « J'aurais désiré en faire la » comparaison immédiate avec les nombres que MM. Goujon et Liais ont » obtenus au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de Paris; malheureusement » ces nombres n'ont pas été publiés dans la Note de M. Le Verrier. » C'était en demander la publication autant que je pouvais le faire; et j'ai été fort étonné en entendant la réponse de M. Le Verrier, de voir qu'il n'y était nullement question de ces observations.

» Ces quatre déclinaisons des stations extérieures ont seules fourni à M. Le Verrier les corrections qu'il propose, il aurait pu les publier dans sa première Note; elles appartiennent désormais à la discussion, et M. Le Verrier se devait à lui-même de les mettre aujourd'hui sous les yeux de l'Académie. Pour ma part, je suis porté à croire qu'elles renferment la condamnation de son système.

» Cette condamnation se trouve, du reste, dans les mesures de l'inclinaison magnétique qu'il a publiées. L'accord satisfaisant qu'on remarque dans ces inclinaisons montre combien sont hasardées les corrections de la Note de M. Le Verrier.

» Quant à mes conclusions, j'ajoute qu'elles n'auraient pas été modifiées, si, au lieu de trouver entre les diverses déclinaisons observées et calculées un accord dont je suis moi-même étonné, j'avais rencontré de ces discordances qui sont acceptables lorsqu'il s'agit d'observations magnétiques. Quoi qu'il en soit, ce qui dans mon travail me paraît devoir fixer l'attention, c'est le nouveau plan que je soumets au jugement des physiciens : ainsi, tout en continuant d'observer à la même place les valeurs absolues des éléments magnétiques et leurs variations, je propose en outre de rechercher préalablement dans chaque lieu les directions d'égale déclinaison et de plus rapides variations, et d'y observer en différents points les indications des divers instruments magnétiques. En adoptant ce plan, des observateurs aussi habiles que MM. Goujon et Liais, qui ont à leur disposition le beau matériel dont M. Arago a doté l'Observatoire, auront sans doute l'occasion de faire d'importantes remarques. J'ai dû me borner à répondre à M. Le Verrier, ne connaissant pas les critiques que ces Messieurs adressent aujourd'hui même à l'Académie, sur mon travail.

» Avant de terminer, je vais citer un passage du tome I[er] des *OEuvres* de M. Arago, qui n'est pas étranger à la discussion actuelle. Voici ce passage :

« L'Observatoire proprement dit s'est augmenté depuis quelques an» nées d'un amphithéâtre, situé à l'ouest, dont le toit en zinc repose sur

» des fermes en fer. Plus récemment la tour orientale de l'ancien observa-
» toire a reçu un toit nouveau colossal, dans l'exécution duquel est entrée
» une immense quantité de fer. Les deux masses sont éloignées de la co-
» lonne sur laquelle les inclinaisons ont été mesurées, de 72 mètres.

» Nous avons tout lieu de croire, à la suite de divers essais, qu'à cette
» distance les deux masses dont nous venons de parler, n'ont pas agi
» d'une manière sensible sur les phénomènes de l'aiguille aimantée. »

» Ce passage prouve que M. Arago n'avait pas négligé d'étudier l'influence des fers dont sont entourés les instruments magnétiques de l'Observatoire.

» Il ne pouvait en être autrement. M. Arago, qui a consacré de si longues années à l'étude des phénomènes magnétiques, qui a fait sortir de l'Observatoire de Paris les principales notions qu'on possède aujourd'hui sur le magnétisme terrestre, telles que les variations diurnes de l'inclinaison et de l'intensité, la simultanéité des mouvements de l'aiguille de déclinaison dans des stations très-éloignées, l'influence qu'exercent sur les aiguilles les aurores boréales, etc., M. Arago, enfin, qui a contribué si puissamment à la création de cette immense réseau d'observatoires magnétiques qui couvrent l'Europe et une partie de l'Asie, ne pouvait oublier de prendre, dans l'observatoire qu'il dirigeait, toutes les précautions nécessaires à la précision des résultats déduits de ses observations. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre des Affaires étrangères transmet un Mémoire sur le traitement des minerais argentifères, que l'auteur, *M. Poumarède*, Français résidant au Mexique, désire soumettre au jugement de l'Académie.

« Ma position au Mexique, dit M. Poumarède dans la Lettre qui accompagne son Mémoire, m'a mis à portée de reconnaître les inconvénients que présentent les méthodes de traitement actuellement suivies dans ce pays, et m'a permis d'observer certains faits qui ont servi de base aux innovations que je propose et que je viens soumettre à la haute appréciation de l'Académie. »

(Commissaires, MM. Pelouze, Boussingault, Peligot.)

M. Elie de Beaumont présente, au nom de l'auteur *M. P. de Tchihatchef*, un grand travail ayant pour titre : *Etudes climatologiques sur l'Asie Mineure*.

« J'ai consacré à l'exploration de cette contrée, dit M. de Tchihatchef,

plus de cinq années, n'ayant pour tout appui que mes ressources personnelles. Si le laps de temps assez considérable voué à mes travaux a pu me permettre de saisir les traits les plus saillants des conditions topographiques, géologiques et botaniques de cette vaste région, jusqu'aujourd'hui presque inaccessible aux sciences naturelles et physiques, cet espace de temps ne suffit point pour fournir les éléments nécessaires à l'appréciation climatologique d'une région quelconque, et surtout d'une région qui, comme l'Asie Mineure, présente tant de variétés dans son relief. Aussi le seul motif qui a pu m'encourager à placer sous les yeux de l'Académie ces ébauches très-imparfaites, c'est la considération qu'elle marquera le premier pas tenté dans une voie complétement neuve où je n'ai eu ni guide ni prédécesseur. »

Ces Études sont renvoyées à l'examen d'une Commission, composée de MM. Becquerel, Élie de Beaumont et Decaisne.

GALVANOPLASTIE. — *Modelage par dépôt intérieur des objets en ronde bosse; par* M. Lenoir.

(Commissaires, MM. Becquerel, Dumas, Babinet.)

« M. Babinet met sous les yeux de l'Académie des bronzes en ronde bosse obtenus par la galvanoplastie, sans soudures et sans division du moule, en plusieurs parties. Ces bronzes sont remarquables par leur légèreté, qui surpasse de beaucoup celle des bronzes antiques, ainsi que la légèreté des modelages florentins de la Renaissance. Tous les métaux de la galvanoplastie peuvent être modelés par le procédé de M. Lenoir, comme l'est le cuivre, et il n'est point de limite à la grandeur de la statue que l'on veut reproduire. M. Babinet s'est assuré, en faisant couper les pièces à la lime ou aux cisailles, que le dépôt métallique est admirablement uniforme d'épaisseur, ce que les modelés par la fusion ne peuvent obtenir.

» Le procédé de M. Lenoir consiste à introduire dans le creux du moule un faisceau de fils conducteurs qui en suivent intérieurement la forme sans y toucher nulle part, et y déposent uniformément le métal du bain où le moule est immergé. On peut à volonté donner à la pièce qui tapisse, pour ainsi dire, l'intérieur du moule, telle force que l'on désire, ou même superposer deux métaux, l'un extérieur comme l'argent, l'autre intérieur comme le cuivre. Une petite statuette, parmi les échantillons soumis à l'Académie, n'a pas en métal l'épaisseur d'une feuille de papier, et cependant elle est partout de même force. Il y a économie immense de métal, de main-d'œuvre, d'ajustement, de soudures, et surtout grande perfection artistique dans les

résultats obtenus. Les frais et les risques du retrait du ciselage sont supprimés. Depuis plusieurs mois, les ateliers de M. Lenoir fabriquent en grand et avec plein succès. Son procédé n'est donc point à l'état de théorie seulement, et des pièces d'un mètre de hauteur ont été exécutées. »

ZOOTECHNIE. — *Mémoire sur les laines d'Algérie; par* M. ÉMILE BAUDEMENT, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, de Gasparin, le Maréchal Vaillant.)

« Un lainier, contenant quatorze cent huit échantillons de laine, recueillis sur presque tous les points du territoire algérien, a été envoyé à l'Administration de la Guerre. Étudiés un à un, puis comparés entre eux, ces échantillons ont permis de prendre une idée générale de la valeur des laines d'Algérie et de leur répartition sur le territoire. Une carte, dressée par l'auteur du Mémoire, représente chacun des groupes qu'il établit par une teinte spéciale qui couvre l'emplacement occupé par la tribu d'où la laine provient. Voici les conclusions générales auxquelles l'étude comparée conduit :

» Les laines d'Algérie appartiennent, en général, à la classe des laines communes, et on peut les caractériser en disant qu'elles sont longues, dures et sèches, mécheuses et jarreuses, trop souvent maigres et peu lissées. Elles sont aussi, d'une manière générale, fortes et peu chargées de suint; elles ne manquent pas de nature, et trahissent un certain type de finesse qui se développant devient plus sensible à la fabrication.

» Sous cette caractéristique commune se produisent des différences qu'on peut rapporter à deux grands groupes. Le premier comprenant les laines longues, excellentes pour le peigne, avec plus d'homogénéité, de régularité, de cachet et de richesse que les laines inférieures, qui forment le fond de la production lainière d'Algérie; le second, composé des laines courtes ou moyennes, fines et offrant des mèches, rappelant le type mérinos, et le rappelant quelquefois au point d'en faire soupçonner l'influence primitive.

» Des combinaisons existent entre les laines de ces deux groupes, résultant du voisinage des animaux dans les parcours des razzias, etc.

» Les meilleures laines dans tous les genres se trouvent dans la province de Constantine, sur les frontières de la régence de Tunis.

» Les laines les plus inférieures se présentent surtout à l'extrémité nord-

ouest et à l'extrémité nord-est de nos possessions, dans la subdivision de Tlemcen et dans celle de Bône.

» La province d'Oran est celle dont l'ensemble des laines a le moins de qualité; la province d'Alger se place entre celle d'Oran et celle de Constantine.

» Si l'on compare entre elles les parties les plus voisines et les parties les plus éloignées du littoral, on voit que le principe mérinos se révèle bien plus dans les secondes que dans les premières.

» Si l'on compare l'ouest à l'est, on trouve que la valeur des laines décroît de l'orient à l'occident, tout comme s'affaiblit aussi, dans la même direction, l'influence que je rapporte aux types mérinos.

» Le Mémoire étudie les laines dans chaque province, dans chaque subdivision, dans chaque cercle, dans chaque tribu; apprécie les conditions de sol, de climat, de situation agricole et politique des productions, et cherche à démontrer la possibilité d'obtenir, avec les laines d'Algérie, dans l'intérêt de la métropole et dans celui de la colonie, des laines longues lisses et des laines très-fines, c'est-à-dire les qualités dont le besoin augmente en même temps que la pénurie s'en fait sentir dans l'industrie. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Note sur les biforines; par* **M. A. Trécul.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« En 1836, Turpin publia sur des cellules cristallifères qu'il appela *biforines*, une Note dans laquelle sont consignés des faits intéressants qui ont été méconnus depuis par les botanistes. Il a vu dans diverses espèces de *Caladium*, telles que les *C. esculentum, Seguinum, colocasioides, bicolor, lacerum, pedatifolium, rugosum, etc.*, des cellules allongées, naviculaires, contenant un faisceau de cristaux aciculaires qui s'échappent par une ouverture pratiquée à chacune de leurs extrémités. Ces organes, suivant l'auteur, seraient composés de deux vésicules: l'une externe, de la forme qui vient d'être indiquée, est assez résistante, assez épaisse, incolore et transparente; elle est surtout remarquable en ce qu'elle est munie à chaque extrémité d'une bouche à bords un peu épaissis. Dans cette vésicule extérieure se trouve la seconde, sorte de boyau intestinal fusiforme, formé d'une membrane transparente, incolore, extrêmement mince, dirigée parallèlement à la vésicule externe et aboutissant à ses deux bouches. C'est ce boyau intestinal qui renfermerait les aiguilles cristallines au nombre de plusieurs centaines. Ces biforines, plongées dans l'eau, ne tardent pas à

lancer tantôt par l'une de leurs bouches, tantôt par l'autre, et comme par des sortes de décharges intermittentes, les nombreux cristaux qu'elles contiennent.

» Ces faits singuliers attirèrent l'attention des anatomistes; mais un seul, en France, confirma les assertions de Turpin; ce fut M. Delile, qui, dans le *Bulletin de la Société d'Agriculture de l'Hérault* (1836), dit les avoir observés dans le *Caladium bicolor*. Depuis, MM. Morren et Lindley les ont admis dans le *Caladium esculentum* et le *Dieffenbachia Seguine*. Meyen, Schleiden, et Kunth ont cru que Turpin n'avait vu que des cellules cristallifères analogues à celles qui renferment les raphides. « Ces cellules sont connues depuis longtemps en Allemagne, » dit M. Schleiden, en faisant allusion aux figures données par Meyen dans sa *Phytotomie*, et que ce dernier botaniste rappelle, à la même occasion, dans sa *Physiologie*. Les organes représentés par Meyen ne sont que des cellules raphidiennes ordinaires, dont je montrerai plus loin l'analogie avec les biforines. MM. H. Mohl, Unger, Schacht, Kützing, etc., dans leurs ouvrages généraux les plus récents, ne rappellent même pas le nom de ces petits corps si remarquables. En France, l'observation de Turpin ne trouva guère plus d'adhérents; car M. Adrien de Jussieu, dans son *Cours élémentaire de Botanique*, ne mentionne pas les biforines, et M. Achille Richard, après les avoir décrites dans plusieurs éditions de ses *Éléments*, les a fait disparaître dans celle de 1852. Cependant, rien n'est plus exact que le phénomène principal observé par Turpin; mais il est survenu ici ce qui arrive souvent en pareille circonstance : les théories de Turpin sur l'origine des cellules, et qu'il rappelle dans son travail sur les biforines, ont mis les botanistes en défiance; ceux-ci ne retrouvant pas les faits qu'il a décrits, les ont rejetés complétement.

» C'est à tort aussi que Turpin a comparé les biforines au lupulin, avec lequel elles n'ont pas la moindre analogie. En effet, le grain de lupulin, ainsi que l'a très-bien montré M. Personne, et que je l'ai observé moi-même, est composé d'une couche de cellules disposées en cupule, par lesquelles l'huile essentielle est sécrétée. Celle-ci, exsudant de ces cellules, se répand entre elles et la cuticule qui revêt l'intérieur de la petite coupe. Cette cuticule est soulevée et communique au grain de lupulin la forme qu'on lui connaît.

» La comparaison que Turpin a faite des biforines avec le grain de pollen est plus rationnelle en ce qu'elles s'ouvrent, comme ce dernier, à des places déterminées. Ce n'est pas, en effet, par une simple déchirure, ainsi que

l'ont pensé Meyen, Schleiden et Kunth, due au gonflement de la cellule dans l'eau, que sortent les aiguilles cristallines renfermées dans les biforines; c'est évidemment par un endroit disposé par la nature à chaque extrémité, aussi bien que les opercules que l'on remarque sur le pollen triangulaire des Onagrées, etc., ont été préparés par elle pour l'émission de la matière fécondante.

» J'avais plusieurs fois essayé de vérifier l'assertion de Turpin; mais, comme celles des autres anatomistes, mes tentatives avaient été infructueuses, sans doute parce que j'avais examiné les espèces les moins favorables. En étudiant une plante fort intéressante par son mode de végétation que je trouvai en abondance sur les eaux un peu tranquilles de la Louisiane et du Texas, le *Pistia spatulata,* je fus frappé de la forme particulière des cellules raphidiennes placées en travers des cloisons qui séparent les lacunes de cette plante, et celles qui sont moitié libres et moitié plongées dans le parenchyme plus vert et plus dense de la face supérieure de la feuille, quand tout à coup je vis ces cellules naviculaires lancer par leurs extrémités leurs élégantes aiguilles par un jet tantôt continu, tantôt intermittent, et quelquefois par les deux bouts à la fois. J'en vis un grand nombre se vider ainsi complétement.

» J'ai repris dernièrement ces études et j'ai constaté l'existence des biforines dans diverses espèces de *Pistia* des collections du Muséum, par exemple dans les *Pistia Stratiotes, Leprieurii, linguæformis,* Bl. On peut les voir très-facilement dans celui qui flotte à la surface de l'aquarium du Jardin des Plantes. Je les ai observées aussi chez plusieurs végétaux cités par Turpin. Dans le *Caladium Seguinum* (*Dieffenbachia Seguine,* Schott) j'ai vu de grandes biforines remplies de raphides et terminées en pointe comme celles du *Pistia*. Plusieurs s'ouvrirent sous mes yeux à la température de 10 à 12 degrés, et non à celle de 20 à 25 degrés comme Turpin le croyait nécessaire. Leur paroi est assez épaisse et s'amincit un peu près des extrémités; elle a la propriété de se gonfler dans l'eau de manière à tripler ainsi son épaisseur, dans laquelle on remarque alors deux, et même quelquefois trois couches. Ces biforines ne renferment pas de membrane interne, de boyau intestinal, tel que celui qui a été décrit par l'auteur de la découverte.

» La cause de son erreur, que j'indiquerai plus loin, m'a été dévoilée par les biforines du *Caladium crassipes*. Celles-ci ne sont point terminées en pointe comme les précédentes; elles sont à peu près elliptiques, et leur paroi montre nettement deux couches, l'une extérieure brune, l'autre in-

térieure blanche et brillante. Leurs ostioles m'ont paru plusieurs fois ouverts avant qu'elles fussent plongées dans l'eau ; car je les apercevais aussitôt que ces biforines étaient placées sous le microscope, longtemps avant que les aiguilles cristallines se disposassent à sortir. Quand ce moment arrive, la régularité du faisceau n'est pas altérée, une ou quelques aiguilles seulement s'approchent de l'ouverture, s'y engagent et sortent avec plus ou moins de rapidité. Il en sort ordinairement plusieurs ensemble ; mais, dans le *Caladium Seguinum,* je les ai vues ordinairement s'échapper une à une. Ce phénomène est assurément dû ici à l'affinité que possède pour l'eau la matière mucilagineuse contenue entre la paroi cellulaire et les cristaux. Ce mucilage, qui tient des granules en suspension, ou mieux des particules plus compactes, comprime les cristaux et les contraint de sortir. Les décharges, soit continues, soit intermittentes, par lesquelles cette sortie s'effectue, font éprouver à la cellule, lorsqu'elle est libre au milieu du liquide, une sorte de recul que Turpin a comparé à celui d'une pièce d'artillerie. Cette expulsion doit avoir lieu aussi dans l'intérieur de la plante ; car j'ai souvent trouvé dans le *Dieffenbachia Seguine,* dans le *Pistia* vivant, signalé plus haut, etc., des biforines vidées avant d'avoir été placées dans l'eau du porte-objet; et l'une d'elles surtout, fournie par le *Caladium crassipes,* avait perdu ses cristaux depuis longtemps, car les granules qu'elle renfermait étaient devenus verts comme des grains de chlorophylle.

» Dans cette dernière plante, le mucilage paraissait beaucoup plus dense que celui des autres espèces citées ; aussi, en pressant les cristaux, sa surface ne s'appliquait pas régulièrement sur ceux-ci ; elle se plissait et pouvait paraître, à un esprit prévenu, limitée par une membrane. Cependant il n'en était rien ; car, d'abord, on ne voyait pas la membrane, et, ensuite, les aiguilles entraînaient parfois avec elles des flocons de mucilage.

» Les biforines du *Caladium bicolor* sont aussi elliptiques ; mais leur membrane est beaucoup plus mince, ce qui n'empêche pas que les bords des ouvertures ne soient très-nets et sans apparence de déchirure. Je dois ajouter aussi que dans aucune des biforines que je viens de décrire, je n'ai trouvé les ostioles bordés d'un bourrelet comme celui qu'a décrit Turpin ; il est vrai que je n'ai pas eu à ma disposition le *Caladium esculentum* chez les biforines duquel il a principalement vu ce bourrelet ou épaississement.

» La dimension des biforines n'est pas la même chez toutes les plantes qui en présentent ; je les ai trouvées longues d'environ $\frac{9}{100}$ de millimètre dans les *Pistia,* de $0^{mm},11$ dans le *Caladium crassipes,* de $0^{mm},12$ dans le *C. bicolor,* de $0^{mm},14$ dans le *Philodendron crinites,* Ad. Br., de $0^{mm},15$ dans le *Dieffenbachia Seguine.*

» Si maintenant je cherche à me rendre compte de ce qui a causé l'erreur dans laquelle sont tombés les anatomistes qui ont pris ces biforines pour des cellules à raphides ordinaires, je n'en puis trouver l'origine que dans la jeunesse des organes qu'ils ont examinés, à moins qu'ils n'aient observé des plantes où elles n'existent pas, comme c'est le cas pour l'espèce qui a fourni les figures citées par Meyen. Avant la formation des ostioles, les biforines, surtout celles qui ne sont pas terminées en pointe, n'ont rien qui les distingue des cellules raphidiennes communes, si ce n'est la plus grande épaisseur que présente la membrane de plusieurs d'entre elles. Quand elles approchent de l'état adulte, quelques-unes s'atténuent vers leurs extrémités de manière à former un bec qui se termine plus tard par un ostiole. Alors il est impossible de s'y méprendre; jamais les cellules à raphides, qui se rencontrent si fréquemment dans une multitude de végétaux, ne me sont apparues avec le même aspect, et jamais surtout ces cellules ne s'ouvrent, même en se déchirant, lorsqu'on les plonge dans l'eau; tandis que les biforines adultes, dans les mêmes circonstances, laissent toujours voir leurs petites bouches livrant ou prêtes à livrer passage aux aiguilles cristallines que ces biforines renferment.

» Les biforines doivent donc être rangées au nombre des organes élémentaires des végétaux. »

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Plantes parasites. Ordre des Cuscutacées; par* M. Chatin. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences comprend l'anatomie des *Cuscuta epithymum, C. major, C. densiflora, C. reflexa, C. americana* et *C. monogyna;* plus quelques aperçus sur les *C. alba, C. africana, C. corymbosa* et *C. chinensis;* il est accompagné de 4 planches in-4°.

» Je montre que, pour ce qui est de la structure des Cuscutes, considérée en elle-même et d'une manière générale, ces plantes, sur lesquelles Meyen et Unger ont publié quelques observations non dépourvues d'intérêt, offrent, dans la plupart de leurs espèces, une structure assez uniforme. Les tiges, aphylles comme on le sait, sont composées d'une membrane épidermoïdale privée de stomates, et, par contre, assez souvent féculifère; d'un parenchyme cortical, riche en fécule, privé de matiere verte, et contenant quelquefois, comme la membrane épidermoïdale, un

liquide d'un rouge *rabattu* (paraissant se rapporter au cercle chromatique n° 2 de M. Chevreul); d'un cercle ligneux ou fibreux continu, placé entre le parenchyme extérieur et la moelle; de groupes (dix ordinairement) de vaisseaux placés dans l'épaisseur de la zone fibreuse; enfin, d'une moelle le plus souvent bien développée et privée, contrairement à l'observation d'Unger, de rayons médullaires. Les suçoirs, le plus souvent en forme de tubercule conique qui peut, dans certaines espèces, s'avancer jusqu'au centre des plantes nourricières, se composent, en général : 1° d'une masse parenchymateuse terminée à son sommet par un groupe de cellules étroites, allongées, convergentes et dirigées perpendiculairement sur les tissus de la plante nourricière, dans lesquels ils pénètrent, malgré la mollesse de leur propre substance et la dureté souvent très-forte de ces derniers; 2° par un cône axile essentiellement vasculaire, s'appuyant à sa base sur le tissu fibro-vasculaire des tiges dont il émane, et s'avançant par sa pointe vers l'extrémité cellulaire de l'organe, qu'il paraît ne jamais traverser pour se mettre en contact immédiat avec les tissus de la plante nourricière. Le petit cône, formé de cellules pressées au sommet du suçoir et le cône vasculaire intérieur, que nous retrouverons tous les deux chez le plus grand nombre des végétaux parasites, peuvent être désignés, le premier sous le nom de *cône perforant*, le second sous le nom de *cône de renforcement*, termes qui se rapportent au siége occupé par les parties, sans rien préjuger sur leurs fonctions d'absorption pour la vie de l'individu. Les vaisseaux du cône vasculaire, comme tous les vaisseaux placés, même chez les parasites privés de ce cône, dans la contiguïté des plantes nourricières, deviennent excessivement courts.

» Des replis de la tige latéraux aux suçoirs descendent, dans quelques espèces, de celle-ci pour embrasser la plante nourricière et assurer, dans ces plantes à spirale ou volute lâche, le contact entre la parasite et sa nourrice. Ces replis, rudimentaires et simplement parenchymateux dans le *C. epilinum* et le *C. reflexa*, plus développés et doublés à l'intérieur d'une lame fibreuse dans le *C. monogyna*, se retrouvent chez des plantes autres que les Cuscutacées. On peut les désigner sous les noms de *replis* ou *appendices préhenseurs*, en distinguant par l'épithète d'*appendice de renforcement* la lame fibreuse interne.

» Les appendices de renforcement des replis préhenseurs sont exclusivement fibreux et paraissent bien n'avoir pour objet que d'augmenter la résistance ou solidité de l'organe; les cônes de renforcement des suçoirs sont essentiellement vasculaires et ont une action sans doute beaucoup plus

physiologique que mécanique : à l'expérimentation, d'ailleurs, à décider la question quand le rôle de l'observation sera fini.

» Après l'exposition succincte des faits anatomiques observés chez les Cuscutacées, je considère ces faits dans leurs rapports avec la classification naturelle, avec l'anatomie générale, avec l'organographie ou morphologie et avec la physiologie. Au point de vue de la taxonomie, je fais remarquer que la diagnose des nombreuses espèces du genre *Cuscuta,* souvent imparfaite par les seuls caractères tirés de la fleur, pourra faire d'utiles emprunts à l'anatomie, qui distingue mieux encore que les caractères morphologiques le *C. major* et le *C. epithymum,* réunis par Linné dans son *C. europæa,* qu'elle ajoute aux caractères des *C. epilinum, C. reflexa, C. americana.* Sur la question de savoir si le grand genre *Cuscuta* doit être, contrairement à l'opinion de Choisy, démembré en plusieurs genres, je montre que l'anatomie, en révélant dans le *C. monogyna* une structure très-éloignée de celle des autres espèces, indique, *parallèlement* aux données morphologiques, cette plante comme pouvant être le noyau d'un genre nouveau. J'indique, enfin, pourquoi les Cuscutacées, dont la plupart des auteurs ne font aujourd'hui qu'une tribu des Convolvulacées, me paraissent, comme au savant botaniste Lindley, devoir constituer un ordre distinct.

» Je signale, au point de vue de l'anatomie générale, l'absence d'un véritable épiderme stomatifère, de matière verte, de rayons médullaires et, même dans les organes floraux, de trachées ou vaisseaux spiraux (*C. monogyna* excepté), le groupement des vaisseaux sur des points déterminés de la zone fibreuse continue, les rapports entre la contiguïté immédiate des vaisseaux de chaque groupe et leur forme prismatique, entre leur isolement par une portion de l'élément fibreux et leur forme tubuleuse arrondie, l'épaississement considérable des vaisseaux du *C. monogyna* et l'assemblage fort complexe constituant le système fibrovasculaire de la même plante, la moelle ordinairement si réduite dans le *C. epithymum,* qu'elle semble manquer, les rapports des éléments des suçoirs et des replis préhenseurs avec ceux des tiges.

» Sous le rapport morphologique, je signale l'utilité qu'il pourra y avoir à comprendre les appendices préhenseurs dans la diagnose des espèces, l'inversion qui existe entre les Cuscutes et les végétaux ordinaires, ces derniers étant feuillés mais souvent privés de bractées, celles-là étant, au contraire, pourvues de feuilles florales quoique aphylles, etc.

» Au point de vue de la physiologie, enfin, je fais remarquer que les faits anatomiques observés ont des rapports multiples avec le mode de vivre des

Cuscutes, mais que la délimitation et l'appréciation exacte de ces rapports ne pourront être établies que par l'expérimentation, qui aura surtout à expliquer : le rôle de la membrane épidermoïdale qui est parenchymateuse et souvent remplie d'un liquide coloré ; la présence, dans la parasite, de substances qui n'existent pas chez la plante nourricière, ainsi que le fait réciproque ; la force qui vient en aide au cône perforant qui, quoique parenchymateux, traverse les tissus les plus durs de la plante nourricière ; le rôle de ce même cône perforant et celui du cône vasculaire quant à l'absorption. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Innocuité du phosphore amorphe; réclamation de priorité adressée par* **M. A. Chevallier** *à l'occasion d'une Note récente de* MM. Orfila *et* Rigout. (Extrait.)

« Dans la séance du 9 octobre 1855, j'ai présenté à l'Académie des Sciences un Rapport fait à l'Académie de Médecine sur un Mémoire de M. Caussé, d'Alby, Rapport dans lequel j'établissais :

» 1°. L'idée que j'avais eue de substituer le phosphore amorphe au phosphore ordinaire dans la fabrication des allumettes phosphorées, but déjà atteint, puisqu'un fabriquant de Paris, M. Camaille, avait préparé des allumettes au phosphore amorphe qui furent présentées au Conseil de Salubrité et l'objet d'nn Rapport dans lequel on reconnaissait l'utilité de cette substitution ;

» 2°. Que déjà, dans une Note du tome XIX du *Journal de Pharmacie*, on trouvait que M. Bussy, dès 1850, avait constaté que le phosphore rouge n'était pas susceptible d'agir comme toxique, et qu'un chien avait pu impunément en prendre 2 grammes ;

» 3°. Que j'avais fait établir l'innocuité de ce corps combustible en priant MM. Lassaigne et Baynal de faire à Alfort des expériences sur les animaux, expériences qui démontrèrent que non-seulement le phosphore rouge n'était pas toxique, mais encore que le mélange de chlorate de potasse, de gomme et de phosphore rouge, mélange employé pour la fabrication des nouvelles allumettes chimiques, n'avait pas d'action toxique.

» Dans ce Rapport je faisais encore connaître l'avantage qui ressortait de l'emploi du phosphore amorphe pour la santé des ouvriers, qui ne seraient plus exposés à la nécrose et aux accidents funestes qui accompagnent cette maladie, accidents qui sont souvent suivis de la mort du malade.

» Plus tard, en mars 1855, M. Caussé, d'Alby, en collaboration avec

mon fils, adressèrent à l'Académie des Sciences une brochure ayant pour titre : Considérations générales sur l'empoisonnement par le phosphore et par les pâtes phosphorées et par les allumettes chimiques. »

La Note de M. Chevallier et les deux opuscules qu'il a mentionnés sont renvoyés à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de MM. Orfila et Rigout, qui jugera s'il y a lieu de les réserver pour le concours Montyon, prix dit des *Arts insalubres*.

M. **Tricaud**, qui, dans la séance du 22 octobre 1855, avait, en son nom et celui de *M. Bonfilon*, sollicité le jugement de l'Académie sur un *moteur à air comprimé et dilaté par la vapeur*, adresse aujourd'hui la description et la figure de cet appareil.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Seguier.)

M. **Giardini** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire, écrit en italien, sur un *aimant temporaire* obtenu au moyen de la seule action du magnétisme terrestre.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

M. **Ardrighetti** adresse de Fribourg un dessin se rattachant à une précédente communication (3 septembre 1855), sur un halo lunaire observé par lui en Ukraine.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés : MM. Pouillet, Babinet, Bravais.)

M. **Noiret** adresse de Constantine des considérations sur les pénitenciers.

M. Andral est prié de prendre connaissance de cette Note et de voir si, bien qu'elle soit adressée à l'Académie des Sciences, elle ne serait pas plutôt destinée à l'Académie des Sciences morales et politiques.

M. **Verstraete** adresse une Note faisant suite à une de ses précédentes communications *sur la nature de la lumière*.

Dans cette nouvelle Note, l'auteur discute diverses expressions du texte hébreu de la Genèse, expressions qui, d'après le sens qu'il leur attache, lui feraient trouver dans ce texte plusieurs passages à l'appui de la thèse qu'il soutient.

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés : MM. Serres, de Senarmont.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique, par deux Lettres en date du 9 février, autorise l'Académie à prendre sur les fonds restés disponibles une somme de 3 000 francs, destinée à subvenir aux frais d'expériences préliminaires faites par la Commission des observatoires météorologiques pour l'Algérie, et une somme égale pour une mission confiée à M. Ch. Sainte-Claire Deville, mission ayant pour objet des recherches comparatives sur les éruptions du Vésuve et de l'Etna.

« De la part de *M. Siljestrom,* professeur à l'Université de Stockholm, M. Bravais présente à l'Académie un volume écrit en suédois, intitulé : *Dissertations sur des matières de Physique et de Philosophie.* Stockholm, 1854.

» Ce volume contient cinq Mémoires distincts :

» Le premier, « sur les Pierres météoriques et leur origine probable » ;

» Le deuxième est intitulé : « Idées sur le Système et sur la Constitution des corps célestes » ;

» Le troisième porte le titre suivant : « Sur la Nature des forces plutoniques et volcaniques de la Terre » ;

» Le quatrième est une « Note sur les Attractions des ellipsoïdes » ;

» Et le cinquième, une « Addition à la Théorie mathématique de la forme du globe terrestre ».

» Le travail de M. Siljeström sur les pierres météoriques est le seul dont j'aie pris connaissance, mais, je l'avoue, un peu rapidement; il m'a paru offrir un assez grand intérêt, et contient un tableau qui donne le poids spécifique et la composition chimique de cinquante-trois de ces météores. »

« M. Elie de Beaumont met sous les yeux de l'Académie des branches et des têtes d'arbres qui ont été rompues ou éclatées, par l'action d'un vent impétueux sur ces mêmes arbres chargés de verglas. Elles ont été recueillies par M. le comte Arthur de Campagne dans le parc du château du Fou, commune de Vouneuil-sur-Vienne, près Châtellerault (Vienne). Ce phénomène singulier, qui est arrivé du 20 au 25 février 1855, s'est fait sentir non-seulement dans tous les environs de Châtellerault, mais encore dans une grande partie des départements de la Vienne, des Deux-Sèvres et de la Vendée, et plus généralement dans toute la contrée qui, à l'ouest de Châtellerault, s'étend au sud de la Loire. »

M. Élie de Beaumont communique en même temps les Notes suivantes, que M. le comte de Campagne a bien voulu solliciter pour lui, de deux habitants du pays, témoins oculaires des faits qu'ils rapportent.

MÉTÉOROLOGIE. — *Note adressée à* M. Élie de Beaumont *par* M. Champigny, notaire à Châtellerault (Vienne).

« Le 13 et le 14 février 1855, la neige tombait très-abondante; et bien qu'elle fût poussée par un vent violent, le pays a été couvert d'une couche assez régulière ayant environ 30 centimètres d'épaisseur. Le thermomètre pendant ces deux jours était à 17 degrés au-dessous de zéro.

» Le 15 et le 16, le thermomètre ne marquait plus que 7 degrés au-dessous de zéro, le vent s'était calmé; il venait du nord-est, mais était insensible; et pendant ces deux jours il tomba constamment une pluie tellement fine, qu'on ne la voyait pas : on entendait seulement sur la neige un certain crépitement (moins fort que celui du givre ou verglas ordinaire).

» Elle tombait tout à fait perpendiculairement, si légère et si menue, que les feuilles des arbres verts les plus tendres ne s'inclinaient pas, non plus que les extrémités les plus faibles des branches; elle s'attachait aux feuilles et aux branches, comme l'aurait fait une pluie de gomme, et elle y restait glacée. Les branches horizontales ne la recevaient le plus souvent que sur la surface supérieure, et par suite elles portaient un poids moins lourd que les branches verticales qui étaient entourées de toutes parts; et cette enveloppe, ce fourreau de glace, avait quelquefois, sur de très-faibles branches, jusqu'à 2 ou 3 centimètres d'épaisseur.

» Ainsi certaines têtes de jeunes amandiers, tous les jeunes cyprès ressemblaient à d'immenses lustres en cristal; les têtes des peupliers, des arbres verts ressemblaient à des flèches de verre.

» Cette parure de glace était d'un poids au moins dix fois supérieur au poids du bois qui la portait; j'ai vu une branche, prise au hasard à un arbre renversé, et qui pesait 60 kilogrammes, tandis que le bois nu, après la fonte du verglas, pesait, bien qu'étant encore humide, à peine 7 kilogrammes. De petites branches flexibles et qui s'étaient affaissées portaient un poids de 10 kilogrammes et ne pesaient pas 250 grammes.

» Aussi, lorsque du 20 au 25 février le vent s'éleva un peu et que le temps se détendit, une quantité d'arbres se brisaient à la fois; et dans les campagnes bien boisées, on entendait des craquements semblables à des décharges d'artillerie.

» Des bois de sapins ont éprouvé des dégâts que l'on a évalués à plus de 150 francs par hectare; les peupliers ont été mutilés, les arbres fruitiers ont aussi souffert; des noyers, des chênes même dont le tronc pouvait n'être pas parfaitement sain, ont été séparés en deux par le poids de leurs branches.

» J'ai vu, à 1 kilomètre de Châtellerault, un énorme noyer, ayant $2^m,50$ de circonférence, qui a été fendu en deux et entièrement renversé. »

Extrait d'une Lettre de M. DE CHANTREAU *à* M. Elie de Beaumont.

« Au Coûteau, par Coulonges-sur-l'Autise (Deux-Sèvres), 30 mai 1855.

» Une connaissance commune m'a fait connaître votre désir d'avoir par moi des renseignements sur les effets du verglas dont la contrée du Poitou que j'habite a souffert l'hiver dernier.

» J'aurai l'honneur de vous rappeler d'abord, Monsieur, un caractère géologique très-essentiel du nord des départements des Deux-Sèvres et de la Vendée, à savoir : la chaîne de collines, qui court du sud-est au nord-ouest, depuis la petite ville de Saint-Maixent jusqu'aux portes de Nantes et dont l'élévation au-dessus du niveau de la mer varie de 200 à 380 mètres.

» Cette chaîne de collines a cela de remarquable, qu'elle n'est pas une seule fois interrompue dans le trajet que je viens d'indiquer, comme on le voit très-bien sur la carte de Cassini. Aussi les deux versants forment des bassins fort distincts. Celui du nord est parcouru par la Sèvre Nantaise, depuis la commune du Beugnon-en-Gâtine où elle prend sa source jusqu'à la ville de Nantes. Au midi, coulent vers la mer la Sèvre Niortaise, l'Autise, la Vendée et les Deux-Lays.

» Le faîte de ces quasi-montagnes est, dans les hivers rigoureux, couvert de neige ou de frimas avant les régions inférieures, et les habitants de la plaine pourraient dire avec Horace :

Vides ut altâ stet nive candidum
Soracte, nec jam sustineant onus
Silvæ laborantes. . . . . .
. . . .
Lib. I, ode VIII.

» Aussi, dès que le vent souffle du nord, ces régions élevées subissent une température sensiblement plus froide que celle de leurs versants, et bien souvent elles souffrent du grésil, du givre et particulièrement du verglas, comme l'hiver dernier, quoique avec moins de dommage; car nul habitant

ne se rappelle d'avoir vu pareil sinistre. Presque tous les arbres de la contrée ont été maltraités plus ou moins, surtout ceux du sommet de la montagne; car, à proportion qu'on descendait, le dommage diminuait, surtout au midi.

» J'ai parcouru moi-même la région la plus dévastée, pendant 6 ou 7 kilomètres, depuis le bourg de Vernon-en-Gâtine jusqu'à celui du Beugnon : c'était un bien triste spectacle. Les arbres grands ou petits, réunis ou isolés, les chênes, espèce la plus commune, autant que les arbres moins résistants, avaient leurs branches rompues depuis la tête jusqu'au pied. — J'ai longé une futaie dont la lisière semblait avoir subi le feu prolongé d'une batterie d'artillerie. Ainsi ont été traitées les forêts de Secondigny et de Chantemerle, pour citer les points les plus considérables.

» Les têtards eux-mêmes, arbres à tiges basses, sujets à un émondage périodique et dont nos haies sont couvertes, n'ont pas été plus épargnés. Non-seulement leurs branches étaient rompues et pendaient comme celles des grands arbres, mais beaucoup étaient tordues comme le pratiquent les bûcherons pour lier leurs fagots.

» Rien n'est triste comme la vue de ces arbres dont le pays est couvert. Ici les branches sont séparées du tronc que déshonorent de longues et irrégulières cicatrices : plus généralement ces branches pendent fendues en éclats, et bien souvent c'est la tête qui a été ainsi maltraitée. J'ai même un arbre arraché. Un de nos voisins a, dit-on, de trois à quatre cents charretées de bois à ramasser; un autre de nos voisins estime son dommage à dix mille francs.

» Quelles causes ont produit un sinistre si considérable, que le pays n'a pas gardé le souvenir de rien d'égal? Je les crois en petit nombre; mais leur concours, en quelque sorte sympathique, a augmenté leur puissance et produit des effets excessifs.

» S'il est vrai de dire que le froid n'a été ni plus intense ni plus prolongé que pendant l'hiver précédent, il est tombé une bien plus grande quantité de neige, pendant plus de temps et à plusieurs reprises. Souvent aussi il tombait pendant le jour de la neige fondue ou une pluie glaciale, qui saisies par la congélation sur toutes les parties des arbres, les couvraient de couches successives de cristaux, qui s'allongeaient souvent à la manière des stalactites et qui finissaient par les charger d'un poids énorme.

» Il fallait pourtant encore l'action d'un autre agent atmosphérique pour produire le ravage dont le pays a été ému et a souffert. Un dégel calme

eût bientôt fait disparaître tous les symptômes inquiétants; mais il est survenu un vent impétueux du nord-est auquel n'ont pu résister les arbres, dans l'état de rigidité et de surcharge où ils se trouvaient; leurs branches étaient communément rompues de 1 à 2 mètres du tronc, sans exception pour les plus grosses, et avec un fracas formidable, qui a d'autant plus effrayé le pays, que ce phénomène a commencé à se produire à l'entrée de la nuit.

» Des arbres moins profondément enracinés que le chêne, tels que les pins et quelques espèces d'arbres fruitiers, ont été arrachés ou tellement penchés, qu'il n'a pas été possible de les redresser.

» Le vent a agi d'une façon particulière sur un semis de pins maritimes, âgés de dix ans, qui ont été couchés comme des capucins de carte, par zones distinctes, et ce dans les parties les plus épaisses, tandis que dans les plus claires les pins sont presque tous restés debout.

» En résumé, le verglas de l'hiver dernier, aussi bien que l'intensité du froid, n'a pas dépassé sensiblement les proportions ordinaires. La neige, au contraire, est tombée à deux reprises en quantité rarement atteinte dans nos contrées. Mais la cause principale d'un mal d'autant plus difficile à apprécier qu'il a été plus général, c'est le vent, c'est la tempête survenue au moment où les arbres ne pouvaient que rompre sans plier, à moins que peu enracinés, selon les espèces, ils n'aient été arrachés ou couchés. »

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle petite planète, faite à l'Observatoire impérial de Paris par* M. **Chacornac**, *le* 8 *février dernier*. (Communication de M. *Le Verrier*.)

« Cette planète, de 8[e] à 9[e] grandeur, est la 39[e] du groupe des astéroïdes qui circulent entre les orbites de Mars et de Jupiter.

» Voici les observations qui ont été faites :

	T. m. de Paris.	Æ (39) — Æ ★	Comp.	D (39) — D ★	Comp.	Æ (39)	D (39)
	h m s	m s		′ ″		h m s	° ′ ″
1856. Fév. 8	14. 4. 3,4	−5. 6,29	3	....	.	11.21.52,74	....
	14.27.32,0	... .	.	−1.50,0	3	....	+4.53.21,9
	15.33.15,6	−5. 8,23	2	....	.	11.21.50,80	....
	16.36.36,3	....	.	−1.14,5	2	....	+4.53.57,4
Fév. 9	12.30.11,2	−5.35,82	5	....	.	11.21.23,23	....
	13. 7.54,2	....	.	+4.17,4	3	....	+4.59.29,3

» L'étoile de comparaison est 21963 Lal. *Cat. of stars*, et sa position

moyenne, le 1er janvier 1856, est

$$\text{Æ}\star = 11^h 26^m 58^s,01, \quad D\star = +4^\circ 55' 5'',3.$$

» A cette occasion, M. Le Verrier annonce que la planète (38), découverte le 12 janvier dernier par M. Chacornac, portera le nom de *Léda*, et il communique des observations de cet astre, faites à Liverpool par M. Hartnup, et adressées par lui à M. Chacornac :

Observations de Léda, *faites à l'Observatoire de Liverpool avec le grand équatorial.*

	T. m. de Greenwich.	Ascension droite.	Dist. au pôle nord.
	h m s	h m s	° ′ ″
1856. Janvier 19	11.34.56,8	8.33.15,10	72.40.41,5
» 19	11.54.52,8	8.33.14,08	72.40.45,1
» 24	11.26.14,9	8.28.13,59	72.41.45,5
» 24	11.46.10,9	8.28.12,84	72.41.48,8

» Les observations sont corrigées de la réfraction. L'étoile de comparaison est, pour toutes ces observations, θ de l'Ecrevisse, dont la position moyenne, pour janvier 1856, est, d'après les observations de Greenwich,

$$\text{Æ} = 8^h 23^m 22^s,83, \quad \text{DPN} = 71^\circ 25' 20'',07.$$

MÉTÉOROLOGIE. — *Bolide du 3 février dernier*. (Communication faite par **M. Le Verrier**.)

« Outre l'observation de ce phénomène, faite à l'Observatoire de Paris par M. Dien, une seconde observation en a été faite dans le même établissement par M. Besse-Bergier, assistant observateur. M. Le Verrier communique la partie de la relation de M. Besse-Bergier qui est relative aux apparences du phénomène, en faisant remarquer que les variations d'éclat qu'il a présentées pourront servir à expliquer les apparences d'inégalité de mouvement que d'autres observateurs ont cru constater.

» Le 3 février, dit M. Besse-Bergier, à $8^h 5^m$ du soir, j'aperçus une lueur d'un rouge amarante au sud-est. Un bolide se montra bientôt sous la forme d'une traînée lumineuse d'un blanc un peu blafard. Cette traînée a présenté une longueur très-variable : dans son plus grand éclat, quelques instants après l'apparition, elle pouvait avoir un demi-degré de longueur; puis elle a diminué assez subitement : les bords se sont colorés légèrement en bleu, et le bolide a offert pendant une seconde l'aspect d'un globe de feu d'à peu près 10 minutes de diamètre.

» A cet état a succédé un redoublement subit d'intensité lumineuse : la traînée a repris son développement longitudinal primitif et sa couleur d'un blanc blafard, pour diminuer de nouveau et passer, pendant les dernières secondes de son apparition, à la forme gobuleuse et à une couleur d'un bleu céleste très-intense.

» Je distinguais alors très-nettement, en arrière de la partie brillante et colorée, une série d'étincelles alignées dans le sens du mouvement du bolide. L'une d'elles était reconnaissable à son diamètre apparent bien sensible, et à un point rougeâtre situé à sa partie antérieure, et dont l'intensité allait en s'affaiblissant graduellement. Le tout, étincelle et point rougeâtre, a été visible pendant environ deux secondes et a disparu subitement. La partie globulaire située en avant était alors à une distance égale à peu près au double de son diamètre; elle a disparu à son tour quelques instants après.

» La partie antérieure du bolide m'a paru pendant tout le temps nettement dessinée, et arrondie en forme de paraboloïde.

» Le mouvement apparent, tant du bolide que de la traînée lumineuse qui le suivait, est resté très-sensiblement horizontal et uniforme : sa direction était celle du sud au nord. Quand je l'aperçus, le bolide était déjà au sud-est; il a disparu pour moi à l'est-nord-est. »

» Le bolide, ajoute M. Le Verrier, a été vu à Saint-Dié (Vosges) par M. Tessin, membre de la chambre consultative des arts et manufactures des Vosges. M. Tessin annonce, à la date du 4 février, qu'après 8^h 30^m environ du soir, le 3 février, dans la direction de l'ouest, et le ciel étant d'une pureté extraordinaire, il est apparu un globe de feu de la grandeur ordinaire de la lune et avec une auréole d'étincelles. Ce globe, après plusieurs secondes de station, se serait déplacé horizontalement vers l'ouest d'environ 10 degrés, en laissant une traînée de feu, puis il aurait disparu en produisant l'effet d'une fusée qui éclate et laisse échapper des étincelles dans sa chute verticale.

» La clarté projetée par le globe était si vive, qu'elle éclipsait la lumière projetée par une lampe modérateur. Le météore paraissait être d'environ 30 à 40 degrés au-dessus de l'horizon.

» M. Malservet, ancien notaire, écrit de son côté de Sommevoire, à la date du 4 février, qu'il a vu le bolide à 8 heures et quelques minutes du soir. En supposant, dit-il, par rapport à ma position, que la voie lactée prît sa naissance au sud-est à Langres et allât se perdre à Paris, un météore extraordinaire a parcouru cette ligne en laissant la voie lactée sur sa gauche.

La forme du météore était celle d'une boule allongée et dont la couleur paraissait noirâtre (ne faut-il pas lire bleuâtre?). Le météore traînait après lui une barre rouge de laquelle s'échappaient une multitude d'étincelles de feu. Quoique sa marche fût rapide, elle était loin d'égaler en vitesse les étoiles filantes.

» Cinq à six minutes après le phénomène, qui paraissait peu élevé au-dessus de la terre, l'auteur de la Lettre affirme avoir avec d'autres témoins entendu une explosion extraordinaire comme celle d'une mine, laquelle aurait été suivie d'une longue détonation. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Autres Observations du bolide du* 3 *février*. (Communiquées par *M. Elie de Beaumont*.)

— *Observation faite à Niederbronn* (*Bas-Rhin*); Lettre de M. Kuhn. — « C'était à $8^h 25^m$. Le globe igné paraissait de la grosseur d'un fort boulet de canon, sa lumière était bleu-jaunâtre et il répandait partout une grande clarté. Il était suivi d'une grande traînée lumineuse, en forme de queue et qui jetait de nombreuses étincelles.

» Le bolide, dont la direction était à peu près du midi au nord, semblait dans son trajet descendre vers la terre et disparaître derrière les montagnes qui sont au nord-ouest de Niederbronn.

» L'apparition eut lieu à 60 degrés environ de hauteur et la disparition derrière les montagnes à 15 degrés. Tout le météore a été visible de quatre à cinq secondes. »

— *Observation faite à Vitry-en-Perthois* (*Marne*); Lettre de M. Mathieu. — « Ce soir à 8 heures et quelques minutes, par un ciel très-limpide, un bolide s'est allumé avec bruit dans la direction du midi, s'est dirigé vers le nord-nord-ouest, parcourant environ un quart de l'hémisphère, apparent en trois ou quatre secondes et avec l'éclat de la lune dans son plein. Il laissait après lui une longue traînée de lumière bleuâtre comme la foudre, tandis que le globe lui-même avait une teinte cuivrée, un peu nitrate de strontiane. Son inclinaison était d'environ 60 degrés et le milieu de sa course en face des Pléiades (la Poussinière) 10 ou 15 degrés au-dessous (à l'ouest). C'était une vraie chandelle romaine, avec sa faible vitesse et son brillant éclat. Ce bolide ne devait pas être très-élevé, vu son immense parcours apparent avec sa faible vitesse et son peu de durée. »

— *Observation faite à Chartres* (*Eure-et-Loir*); Lettre de M. **Doublet de Boisthibault**. — « Le remarquable météore qui a été vu dans plusieurs villes de France, le 3 de ce mois, a été remarqué à Chartres, vers 8 heures du soir. Il venait du côté nord de la ville, qu'il a éclairée un moment. »

ASTRONOMIE. — *Sur les anneaux de Saturne;* Lettre du P. **Secchi** à *M. Élie de Beaumont.*

« Dans un Mémoire très-intéressant publié dans le volume V, 6[e] série, 1852, des Actes de l'Académie de Saint-Pétersbourg, M. Otto Struve a émis le soupçon que les anneaux de Saturne étaient dans un état progressif de rétrécissement, de sorte que dans un temps peut-être assez court on pourrait voir la planète dépouillée de cet intéressant accessoire. Le soupçon est d'autant plus raisonnable, que rien ne prouve que le système soit dans un état permanent d'équilibre, et non-seulement les mesures anciennes, qui pourraient être suspectes, mais les plus modernes encore supportent l'hypothèse.

» Mais les discordances qu'on remarque entre les résultats des mesures des différents auteurs sont assez fortes; et j'ai cru qu'il n'y aurait pas de témérité de ma part à aborder la question. Après m'être suffisamment exercé à la mesure des planètes sur Jupiter, et trouvé mes mesures d'accord avec celles de M. W. Struve, j'ai pris occasion de la dernière opposition et du maximum d'ouverture de l'anneau pour faire une suite de mesures non-seulement de l'anneau, mais aussi de la planète, pour avoir un contrôle du degré de précision et de confiance qu'on devait y placer. Les résultats sont consignés dans le tableau B. Chaque nombre est la moyenne de deux et plus souvent de trois mesures doubles très-bien d'accord entre elles, et dont l'erreur probable pour chacune n'excède pas 0",2. On a mesuré seulement dans un excellent état de l'atmosphère excepté deux fois, dont l'une expressément pour essayer l'influence des circonstances moins favorables. Aux mesures faites dans la dernière opposition, j'ai aussi joint celles de l'opposition de l'année dernière, 1854-1855, pour servir pareillement de comparaison. Les mesures sont réduites à la distance moyenne de Saturne au Soleil, mais on n'a appliqué à aucune des mesures la correction de la réfraction, ni de la phase, ni du changement d'obliquité des anneaux, non parce que je les crois négligeables, mais parce que voyant des différences bien supérieures à celles que pouvaient produire ces petites corrections, avant de les calculer, j'ai voulu examiner d'où pouvaient provenir ces discordances.

TABLEAU B.

DATE DE L'OBSERVATION.	DIAMÈTRE extérieur de l'anneau A.	MILIEU de la division principale.	DIAMÈTRE intérieur de l'anneau B.	BORD intérieur de l'anneau nébuleux.	DIAMÈTRE équatorial de la planète.	DIAMÈTRE conjugué de l'anneau.
1854. 15 novemb.	40",655	»	»	»	»	»
15 décemb.	41,331	»	»	»	»	»
1855. 17 »	41,008	»	»	»	»	»
1855. 4 janvier.	40,739	»	»	»	»	»
6 »	40,733	»	»	»	»	»
20 avril....	41,205	»	»	»	17,708	»
30 novemb..	40,851	»	23,792	21,232	17,458	18,339
5 décemb...	41,324	34,486	26,101	20,995	17,829	»
14 »	41,068	»	25,474	»	17,531	20,442
15 »	41,443	34,657	25,913	21,725	17,773	19,025
16 »	40,812	34,699	25,834	21,350	17,716	18,504
23 »	41,118	34,642	25,917	21,605	17,611	18,991
24 »	40,564	34,760	26,191	21,519	17,687	18,291
27 »	40,412	»	25,832	21,508	17,572	18,110
Mes. ind. » »	40,623	»	26,003	»	»	»
30 »	40,710	»	»	»	17,728	»
Mes. ind. 30 »	41,090	»	26,083	»	»	»
1856. 9 janvier.	40,483	»	»	»	»	»
Moyennes. ..	40,893	34,659	25,714	21,419	17,661	18,814

» On voit dans ce tableau des différences assez petites pour la planète, tandis que pour l'anneau elles sont presque toujours $\frac{1}{2}$ seconde, et les extrêmes montent à 1 seconde, ce qui est tout à fait intolérable avec notre instrument. Après avoir été en quelque anxiété pour ces résultats irréguliers, j'ai consulté les mesures dernières de M. Lassel, et en elles j'ai vu des sauts semblables : cela m'a engagé à les discuter avec plus de soin, et j'y crois avoir reconnu une certaine périodicité : les mesures de deux jours consécutifs sont en désaccord, mais celles de trois jours et de neuf s'accordent.

» J'ai donc cherché si cela ne pourrait pas s'expliquer par une ellipticité de l'anneau qui, dans sa rotation autour de la planète, en nous présentant alternativement le grand et le petit axe, pourrait être la source de ces dif-

férences. Ayant essayé la période propre d'un satellite placé un peu à l'intérieur du bord de l'anneau A, j'ai trouvé un temps qui, légèrement modifié, satisfait à toutes les irrégularités. Soient T le temps de la rotation de l'anneau, t le temps écoulé après une époque fixe du minimum observé, K la différence de deux axes de l'anneau; nous aurons

$$\text{Le diam. moyen} = \text{diamètre observé} + \mathrm{K} \cos 2 \left(\frac{2\pi t}{\mathrm{T}}\right).$$

En négligeant les puissances supérieures à la deuxième pour l'excentricité et en appelant ω l'angle qui reste après les circonférences entières décrites par l'anneau, la correction sera

$$c = \mathrm{K} \cos 2\omega.$$

La valeur de T qui satisfait le mieux aux observations est

$$\mathrm{T} = 14^{\mathrm{h}},238$$

de temps sidéral, j'ai conclu

$$\mathrm{K} = 0,366,$$

après la différence entre les maxima et les minima, et choisi pour époque du minimum le 24 décembre à $4^{\mathrm{h}}\ 10^{\mathrm{m}}$ sid., instant dans lequel l'anneau se voyait très-bien et était dans un minimum de position. Le tableau C résume le résultat de cette discussion.

TABLEAU C.

DATE ET HEURE.			INTERVALLES en temps.	INTERVALLES en révolution.	CORRECTION.	DIAMÈTRE observé.	DIAMÈTRE corrigé.	DIFFÉRENCE du $c - m$.
		h m	j h m	r o				
1855.	30 novembre	2.30	24 + 1.40	$40\frac{1}{2}$ + 23	+ 0,254	40″,851	41″,105	+ 0,118
	5 décembre	1.45	19 + 2.35	32 + 76	− 0,323	41,324	41,00	+ 0,014
	14 »	3.00	10 + 1.40	17 − 24	+ 0,245	41,068	41,311	+ 0,227
	15 »	3.30	9 + 0.40	15 + 81	− 0,348	41,443	41,095	+ 0,108
	16 »	3.30	8 + 0.40	$13\frac{1}{2}$ + 12	+ 0,334	40,812	41,146	+ 0,159
	23 »	4.10	1 0. 0	$1\frac{1}{2}$ + 65	− 0,235	41,118	40,883	− 0,104
	24 »	4.10			+ 0,366	40,564	40,930	− 0,057
	27 »	3.40	3 − 0.20	5 + 12	+ 0,334	40,412	40,746	− 0,241
	» »	4.10	3 0. 0	5 + 20	+ 0,280	40,623	40,903	− 0,084
	30 »	3.50	6 − 0.20	10 + 32	+ 0,160	40,710	40,870	− 0,117
	30 »	4.20	6 + 0 10	10 + 45	0,000	41,090	41,090	+ 0,103
1856.	9 janvier	5.28	16 + 1.18	$27\frac{1}{2}$ + 20	+ 0,280	40,483	40,763	− 0,224

» L'accord entre les moyennes des diamètres corrigés entre eux est très-satisfaisant, et même, en appliquant la réfraction (qui dans sa plus forte valeur n'excède pas 0",03), on ne trouverait plus de discordances remarquables. La seule observation un peu excessive est celle du 14 décembre, qui a été faite dans des circonstances peu favorables, mais qui cependant présente un minimum *relatif* très-prononcé, comme le veut la correction. La tendance au signe + dans la première partie de la colonne des différences et au — dans la seconde n'est pas douteuse; mais, sans tout rejeter sur les erreurs d'observations, on pourrait bien l'attribuer à la même source d'où dérivent les irrégularités trouvées par les autres astronomes. On voit, en effet, que nos deux moyennes (tableaux B et C) sont très-peu différentes des valeurs données par MM. Encke, Galle et Lassel, mais très-différentes de celles de Bessel et Struve; on pourrait rejeter celles de Bessel comme faites avec la double image, qui peut offrir un peu plus de difficulté aux contacts (1); mais celles de W. Struve étant faites avec un instrument comme le nôtre, il n'y a pas de raison contraire.

» Examinons donc s'il est possible qu'il y ait quelque variation dans les anneaux. Après M. O. Struve, la moyenne des observations de W. Struve, Encke et O. Struve donne pour la largeur de l'anneau extérieur A = 2",440; dans le tableau B, nous avons le diamètre du milieu de la division; ajoutant la largeur de la division, trouvée 0",402, on trouve le diamètre intérieur de l'anneau A, et on a pour sa largeur = 2",915; la différence = 0",475, est assez forte. Le jour 29 décembre 1855 (n'ayant encore fait aucune réduction), je fus frappé de la largeur excessive apparente de l'anneau A qu'on remarquait à l'œil plus grand que dans les admirables dessins de Lassel et Dawes. Cela m'engagea à en prendre avec soin la largeur directement. Le résultat est le suivant : largeur des deux anneaux = 7",512; largeur de A = 2",788; le même, selon Struve, = 2",440. La différence est très-forte, = 0",348, et confirme le témoignage de l'œil. — Le 27 décembre, on avait un air excellent; on essaya la mesure séparément des anses et de l'espace obscur entre l'anneau et la planète pour en constater l'excencitrité. On trouva l'excentricité presque nulle; mais la largeur de l'anse précédente était = 8",605, et de la suivante = 8",751. A part la petite différence, on

(1) Ce célèbre observateur a été lui-même étonné de la différence entre ses résultats et ceux de Struve, et il a prouvé que la différence excède l'erreur possible des mesures avec l'héliomètre. Voir *Astronomische Nachrichten*, 189.

voit une largeur extraordinaire, et cependant les mesures s'accordent toutes entre 0",015! Comme on pourrait attribuer les discordances précédentes à la difficulté de collimer aux bords, comparons les mesures du diamètre de la division principale, objet qu'on mesure très-bien. Des mesures du tableau B nous obtenons (en ajoutant, comme j'ai dit, 0",402) la valeur suivante pour le diamètre intérieur de A = 35",061. M. W. Struve donne, avec un excès extraordinaire pour lui, la valeur = 35",289. Est-ce que la division change de place? Ne pourrait-on pas expliquer ainsi le désaccord avec ce que dit Cassini que la division de son temps partageait presque en deux parties égales l'anneau?

» J'ai cherché encore le rapport qui existe entre l'espace obscur entre la planète et l'anneau, comparé à la largeur des anneaux : je le trouve = 0",53. M. O. Struve, = 0",49; Encke et Galle, = 0",57; W. Struve, = 0",64. On voit ici de grandes variations; mais la période progressive de M. O. Struve n'est pas confirmée.

» Pour établir s'il y a des variations réelles comme cela paraît, il faut des observations nombreuses et suivies, surtout avec l'*indication précise du temps* et de l'heure exacte de l'observation; trois heures et demie de différence pourraient changer le maximum au minimum; et faute de cette indication, on ne peut pas tirer profit de plusieurs observations passées. J'aurais pu différer l'annonce de mes résultats jusqu'à les voir confirmés par un nombre plus grand d'observations; mais j'ai cru qu'il était de l'intérêt de la science de les publier immédiatement, même au risque de voir mon hypothèse renversée, afin d'avertir les astronomes de ce qui peut expliquer ces irrégularités qui tiennent la science en doute sur ce point.

» Je terminerai en disant que l'anneau extérieur montre très-bien trois divisions ou raies plus obscures : la plus forte de celles-ci est à la distance de 1",596 du bord intérieur de A (mesure du 24 décembre); la plus fine a $\frac{1}{2}$ seconde à peine. La couleur de la division est la même que celle de l'anneau nébuleux et paraît variable, étant quelquefois rougeâtre et d'autres fois bleue. Le 11 janvier 1856, un côté était bleu, l'autre rougeâtre (on employa des oculaires achromatiques expressément). L'anneau nébuleux est séparé de l'anneau B par une division dont la longueur = 0",3 environ.

» Plusieurs autres détails prendront place avec les observations originales dans les Mémoires de l'Observatoire, qui seront bientôt publiés. »

GÉODÉSIE. — *Sur le calcul de la latitude, par la méthode de* M. Babinet. (Extrait d'une Lettre adressée à *M. Chasles par* **M. E. Catalan**, le 28 janvier 1856.)

« Si j'ai bien compris la Note de M. Babinet et celle de M. Housel (*Comptes rendus*, tome XLII, pages 8 et 103), ces deux savants, et surtout le second, attachent quelque importance à la résolution des équations

$$(1)\qquad \sin\delta = \cos\lambda \sin A,$$

$$(2)\qquad \sin\delta' = \cos\lambda \sin A',$$

$$(3)\qquad A + A' = q,$$

dans lesquelles les inconnues sont A, A′ et λ. Or ces équations se résolvent sans aucune difficulté et sans qu'il soit besoin de recourir à des *artifices* de calcul. En effet, on a d'abord

$$\frac{\sin\delta}{\sin\delta'} = \frac{\sin A}{\sin A'},$$

ou, ce qui est équivalent [à cause de l'équation (3)],

$$(4)\qquad \operatorname{tang}\frac{1}{2}(A - A') = \frac{\operatorname{tang}\frac{1}{2}(\delta - \delta')}{\operatorname{tang}\frac{1}{2}(\delta + \delta')}\operatorname{tang}\frac{1}{2}q.$$

Connaissant la demi-différence et la somme des azimuts A, A′, on aura ces deux angles; et, par suite,

$$\cos\lambda = \frac{\sin\delta}{\sin A} = \frac{\sin\delta'}{\sin A'}.$$

» *Remarque*. Les angles auxiliaires N, N′, employés par M. Housel, sont précisément les azimuts A, A′. »

ASTRONOMIE. — *Sur la détermination des latitudes au moyen de la méthode de* M. Babinet; *par* **M. A. Tissot**.

« Les équations auxquelles conduit la méthode donnée récemment par M. Babinet, pour la détermination des latitudes, savoir :

$$\sin\delta = \sin A \cos\lambda,\quad \sin\delta' = \sin A' \cos\lambda,\quad A + A' = q,$$

peuvent se résoudre très-simplement sans l'emploi d'angles auxiliaires, et sans qu'on ait recours à l'artifice de calcul indiqué dans le *Compte rendu* du 21 janvier.

» Si l'on ajoute membre à membre les deux premières, on aura, en transformant les sommes de sinus en produits et en ayant égard à la troisième,

$$\sin\frac{\delta+\delta'}{2}\cos\frac{\delta-\delta'}{2}=\sin\frac{q}{2}\cos\frac{A-A'}{2}\cos\lambda;$$

et, si l'on retranche au lieu d'ajouter,

$$\cos\frac{\delta+\delta'}{2}\sin\frac{\delta-\delta'}{2}=\cos\frac{q}{2}\sin\frac{A-A'}{2}\cos\lambda;$$

d'où l'on tire, en divisant membre à membre,

$$\text{tang}\frac{A-A'}{2}=\text{tang}\frac{\delta-\delta'}{2}\text{cotang}\frac{\delta+\delta'}{2}\text{tang}\frac{q}{2}.$$

Cette dernière équation, jointe à la suivante,

$$A+A'=q,$$

fait connaître A et A'; il est facile ensuite d'obtenir λ.

» On voit que les angles N et N' de la Note citée plus haut ne sont autre chose que A et A'. Le calcul rigoureux de la latitude étant effectué, il n'est donc pas nécessaire d'en faire un autre pour déterminer les azimuts. C'est là principalement ce que je désirais faire remarquer, parce qu'à l'aide de ces azimuts, on peut, ainsi que l'a montré M. Babinet, obtenir ensuite l'heure et la longitude du lieu. »

CHIMIE CRISTALLOGRAPHIQUE. — *Recherches sur les formes cristallines de quelques composés chimiques; par* **M. C. Marignac.**

« Dans un travail que je viens de publier sur les formes cristallines de quelques composés chimiques, j'ai donné la description détaillée des formes de quarante-huit substances, dont la plupart n'avaient pas encore été déterminées. Il est impossible de résumer de pareilles descriptions; mais je signalerai quelques faits qui résultent de mes observations et qui peuvent avoir un intérêt plus général pour les chimistes.

» Les analyses que j'ai faites des sulfates de nickel, me forcent à admettre que l'on a commis une erreur en considérant les cristaux en prismes rhomboïdaux droits, et ceux en octaèdres carrés, comme appartenant à un même hydrate, et constituant un fait de dimorphisme. Les premiers renferment bien 7 équivalents d'eau, mais les seconds n'en contiennent que 6. Je dois remarquer, du reste, que les analyses de M. Mitscherlich, sur

lesquelles on s'est fondé, s'accordent mieux avec mon opinion qu'avec la conclusion qu'on en avait généralement tirée. D'ailleurs ce sel n'en continuera pas moins à présenter un cas de dimorphisme. En effet, à une température un peu plus élevée que celle qui produit les cristaux octaédriques, on obtient des cristaux en prismes rhomboïdaux obliques qui renferment également 6 équivalents d'eau. Ces cristaux ne conservent pas leur transparence à la température ordinaire; ils deviennent opaques au bout de quelques heures, mais sans changer de poids.

» Les sulfates de magnésie, de cobalt, de zinc cristallisent aussi, avec 6 équivalents d'eau, en prismes rhomboïdaux obliques, isomorphes avec celui de nickel. M. Mitscherlich avait déjà signalé l'existence de cette seconde forme, mais je ne crois pas qu'il en ait jamais publié la description.

» Je décris deux hydrates du carbonate neutre de magnésie, renfermant, l'un 3, l'autre 4 équivalents d'eau. Ils se déposent avec le temps, en très-beaux cristaux, dans les dissolutions de carbonate de magnésie dans de l'eau chargée d'acide carbonique. Je les ai reçus de M. Morin, pharmacien à Genève, qui les obtient quelquefois en quantité considérable. Si l'on y joint les cristaux décrits jadis par M. Brooke, on voit que le carbonate de magnésie forme des combinaisons bien définies, et parfaitement caractérisées par leurs formes cristallines, avec 3, 4 et 5 équivalents d'eau.

» La forme du chlorate d'argent, comparée à celle du chlorate de soude, apportera un nouvel argument à l'opinion qui admet que l'isomorphisme peut exister entre des formes appartenant à deux systèmes différents. En effet, on sait que les sels de soude et ceux d'argent sont généralement isomorphes. Or, tandis que le chlorate de soude cristallise en cubes, celui d'argent se présente en prisme carré, terminé par un octaèdre carré placé sur ses angles, de manière à former un dodécaèdre dont les angles ne diffèrent pas beaucoup de ceux du dodécaèdre rhomboïdal du système cubique.

» L'acide perchlorique forme plusieurs sels avec l'oxyde de plomb, mais je n'ai pu obtenir constamment en cristaux déterminables qu'un perchlorate bibasique, dont la composition est représentée par la formule

$$2\,\mathrm{PbO},\ \mathrm{ClO}^7 + 2\,\mathrm{Aq}.$$

» Ce sel, très-soluble, mais non déliquescent, cristallise sous deux formes incompatibles, bien qu'elles appartiennent toutes les deux au système du prisme rhomboïdal oblique. Sa dissolution étendue se décompose au contact de l'acide carbonique de l'air, et passe à l'état de perchlorate

neutre. Sa dissolution concentrée, au contraire, peut encore dissoudre du carbonate de plomb à l'aide de l'ébullition, et fournit ensuite des cristaux d'un sel plus basique, mais qui se décomposent rapidement au contact de l'air et de l'eau.

» Je donne la description des formes des sulfates et des chlorures de lanthane et de didyme. Je crois qu'il résulte de leur étude que les cristaux, décrits par M. Schabus dans un Mémoire important, qui a été couronné, il y a un an, par l'Académie de Vienne, et rapportés par lui aux chlorures de ces métaux, appartenaient réellement à leurs sulfates.

» L'étude des cristaux du bioxalate de potasse m'a conduit à en répéter l'analyse. On a généralement admis, d'après d'anciennes analyses, que ce sel renfermait 2 équivalents d'eau de cristallisation. M. Rammelsberg, à l'occasion de la publication de son *Traité de Chimie cristallographique*, a repris l'analyse de ce sel et lui assigne la formule

$$2(KO, HO, C^4O^6) + Aq.$$

» Pour moi, à la suite de plusieurs essais, je suis convaincu qu'il ne renferme point d'eau de cristallisation, et qu'il est simplement représenté par la formule

$$KO, HO, C^4O^6.$$

» Il est vrai que je ne suis pas d'accord avec M. Rammelsberg sur la forme des cristaux de ce bioxalate. Il les rapporte à un prisme rhomboïdal droit, tandis que je les fais dériver d'un prisme oblique. Mais la comparaison des angles montre que nous avons bien évidemment observé les mêmes cristaux, seulement je crois que ce savant n'a pas mesuré les angles qui établissent d'une manière incontestable l'obliquité du prisme.

» Parmi les sels que j'ai examinés depuis l'impression de ce Mémoire, j'en signalerai deux qui offrent un nouvel exemple d'isomorphisme exactement semblable à celui qui existe entre les chlorates de soude et d'argent. On a généralement admis l'isomorphisme des iodates neutres de potasse et d'ammoniaque, attribuant à ces deux sels la forme cubique. J'ai constaté que cette forme appartient bien réellement à l'iodate de potasse, mais que l'iodate d'ammoniaque cristallise en prisme carré. Le rapport de l'axe vertical aux axes horizontaux est celui de 1,0135 : 1, rapport si rapproché de l'égalité, que la disposition des modifications permet seule d'affirmer que la forme est prismatique et non cubique. »

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Résultats des recherches faites à Pikermi* (Attique), *sous les auspices de l'Académie*. (Extrait d'une Lettre de **M. Albert Gaudry** à *M. Elie de Beaumont.*)

« Les recherches paléontologiques que l'Académie des Sciences a bien voulu me charger d'entreprendre vont être terminées, et je viens vous en faire connaître les résultats. Les découvertes qui ont été faites à Pikermi par MM. Roth, Chœrétès, Mitzopoulos et par moi, doivent faire considérer cette localité comme une des plus riches du monde en débris de Mammifères fossiles; j'ose espérer que l'importance de mes envois au Muséum de Paris dépassera de beaucoup les espérances que j'avais fait concevoir à Messieurs les Membres de l'Académie. Le désir de justifier la confiance dont ils ont daigné m'honorer m'a soutenu dans les difficultés qu'a entraînées l'accomplissement de ma mission. Ces difficultés ont été plus grandes que je n'aurais pu le prévoir, à cause de l'état d'agitation dans lequel était le pays à l'époque de mon arrivée. Les membres du nouveau ministère grec, et en particulier le Ministre des Affaires étrangères, M. Botlis, ont fait pour moi tout ce qui était en leur pouvoir. Pendant la durée entière de mon séjour en Grèce, une escorte nombreuse a protégé mes travaux à Pikermi et mes diverses excursions dans l'Attique. Nos dangers de la part des brigands se sont réduits à deux coups de feu qui nous ont été envoyés presque hors de portée.

» Ainsi que j'ai eu l'honneur de vous l'écrire, Monsieur le Secrétaire perpétuel, au-dessous de la première bande ossifère exploitée, j'ai découvert, à fleur d'eau du ruisseau du Pikermi, une seconde bande plus riche que la première. Je fixai à ce gisement le plus grand nombre de mes ouvriers. Mais, après quinze jours de travaux, des orages terribles fondirent sur Pikermi : le ruisseau tranquille devint un torrent furieux; les eaux s'élevèrent à une hauteur prodigieuse, déracinant, charriant des arbres entiers. Elles emportèrent la plus grande partie des déblais que nous avions amassés; mais peu d'ossements furent perdus, grâce à la prévoyance du chef de mes ouvriers, M. Guicciardi. Après les orages, de nouvelles pluies sont survenues, de sorte que les eaux ont continué à couvrir le gîte ossifère. Pour reprendre les travaux, il a fallu détourner le cours du torrent; cet ouvrage après chaque grande pluie devait être recommencé : un de mes ouvriers a travaillé pendant un mois enfoncé dans l'eau jusqu'au-dessus du genou. Malgré ces difficultés et les dépenses considérables qu'elles ont en-

traînées, j'ai fait continuer l'exploitation de la couche située au niveau des eaux. J'y étais excité pas deux motifs : le premier, c'est que les ossements dans ce gisement sont mieux conservés que dans les autres; le second, c'est que ce point n'ayant pas encore été exploité, il pouvait me fournir un plus grand nombre d'espèces nouvelles.

» La friabilité des os de Pikermi complique le travail de leur extraction. Tandis que l'argile qui les renferme est souvent d'une extrême dureté, les fossiles sont dans un tel état de mollesse, que toutes leurs parties se séparent. Pour les obtenir entiers, il fallait employer les précautions les plus minutieuses, les enlever avec de vastes blocs de roches, les imbiber de gomme sur le lieu même d'extraction. Dans tous mes travaux j'ai été parfaitement secondé par M. G. Guicciardi.

» J'enverrai à Paris cinquante ou soixante caisses de fossiles; l'emballage se fait à Pikermi, afin que les objets n'aient point à souffrir du voyage de ce petit pays à Athènes.

» Il m'est impossible de préciser le nombre des échantillons que j'ai recueillis; il est immense. J'ai trouvé des tarses et des carpes bien complets dont les os sont restés en place; j'ai aussi des phalanges disposées dans leur état naturel; des cubitus avec leur radius, des tibias avec leur péroné, plusieurs têtes avec leurs deux mâchoires. Mais en général cependant les os sont isolés les uns des autres. Aucun squelette entier n'a été trouvé ni par MM. Roth, Chœrétès et Mitzopoulos, ni par moi : la couche ossifère, généralement épaisse d'un demi-mètre, est un amas de pièces innombrables se croisant en tous sens, entrant les unes dans les autres; ainsi, on voit des tibias, des radius enfoncés dans des crânes, des dents placées contre des mâchoires auxquelles elles n'appartiennent pas. Il faudra des soins extrêmes pour rapprocher les parties dépendant des mêmes espèces, principalement lorsqu'il s'agira des Ruminants. Il est à noter que si les ossements sont séparés les uns des autres, ils sont cependant fort intacts et ne portent aucune trace d'usure; dans un prochain Rapport je tirerai de ces deux faits des conséquences importantes.

» Privé à Pikermi de tout livre et de tout moyen de comparaison, je ne peux encore dresser le catalogue des objets que j'ai recueillis; j'indiquerai seulement ceux qui m'ont frappé davantage.

» Une tête entière de singe. Une autre tête de singe à laquelle manque la mâchoire inférieure. Plusieurs mâchoires de singes dans un très-bon état de conservation. Cette collection formera une série complète de la dentition de ces animaux. Une main de singe. Ces divers échantillons appar-

tiennent, sans doute, au *Mesopithecus major* et au *Mesopithecus pentelicus*.

» Plusieurs mâchoires de Carnivores d'espèces différentes et notamment de très-remarquables exemplaires du genre *Hyæna*. Un de ces exemplaires se rapporte à un individu de petite taille. Dents incisives et molaires de *Castor atticus*, de *Lamprodon*. Dents et ossements de très-petits Rongeurs d'espèce inconnue.

» Têtes et pièces diverses appartenant à des *Pachydermes*. Quelques-uns des échantillons sont d'une grande beauté; je citerai particulièrement une mâchoire de *Mastodonte*, une tête de rhinocéros d'une parfaite conservation et d'une dimension considérable, une tête de cochon qui est également remarquable par sa grandeur et son intégrité. Ces échantillons fourniront, je l'espère, des idées précises sur la faune de Pikermi.

» J'ai trouvé des tibias, des fémurs, des humérus, des radius et quelques autres os qui indiquent des animaux de grande dimension. Je les ai particulièrement extraits de la bande ossifère qui est au niveau des eaux, c'est-à-dire de celle qui est la plus inférieure.

» Deux têtes entières d'*Hippotherium*. Ces têtes sont de la plus belle conservation. L'une d'elles surtout me semble destinée à figurer parmi les plus remarquables échantillons du Musée de Paris. Cinquante mâchoires, parmi lesquelles plusieurs sont parfaitement intactes, et en outre une quantité innombrable de fragments de mâchoires et d'os de toute sorte qui se rapportent également au genre *Hippotherium*. Cette collection renferme des séries complètes de dents, qui représentent tous les âges depuis le premier jusqu'à la période la plus avancée de la vie.

» Trois ou quatre cents mâchoires ou débris de mâchoires d'antilopes, appartenant aux espèces *Antilope Lindermayeri, brevicornis, speciosa*, et sans doute aussi constituant des espèces nouvelles. Dix paires de cornes d'espèces différentes et trente cornes isolées. Les plus communes sont celles d'*Antilope Lindermayeri*. Ossements de chèvres. Mâchoires et divers ossements de *Bos marathonius*. Nombreux ossements de girafes, côtes, os des membres, etc. Os longs et creux qui semblent avoir appartenu à des oiseaux. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tableau des tremblements de terre éprouvés à Constantinople pendant quinze ans* (1841-1855); *par* **M. Verollot.**

« 1841, 6 *octobre*, $2^h 30^m$ du matin, violente secousse composée de secousses verticales qui se succédèrent avec rapidité pendant plusieurs se-

condes. La maison que j'habitais, et dont les murs en pierre sont très-épais, tremblait avec un bruit de craquements comme si elle allait s'écrouler. Ce tremblement imitait (mais avec beaucoup plus de force) celui qu'éprouve une maison suspendue au-dessus d'une voûte sous laquelle passerait rapidement une voiture pesamment chargée. Environ une demi-heure après, une série de secousses semblables aux précédentes se fit sentir de nouveau; mais elles durèrent plus longtemps (huit à dix secondes) et cessèrent en diminuant progessivement d'intensité, ce qui n'avait pas eu lieu la première fois. Chacune de ces deux violentes secousses fut accompagnée d'un mugissement souterrain semblable à celui d'un vent impétueux. Le vent, qui, depuis la veille, soufflait avec force du sud, tomba tout à coup au moment des deux secousses. Le ciel était couvert et la chaleur accablante. A la suite de ces commotions, plusieurs minarets et de vieilles murailles s'écroulèrent, sans autres accidents plus graves. Mais la frayeur des habitants fut extrême.

» 1844, 12 *septembre,* 2 heures du matin, faible secousse, dont la durée fut de une à deux secondes. Elle fut ressentie dans toute la longueur du Bosphore, dans les villages voisins, ainsi qu'à Nicomédie et plus loin encore.

» 1847, 7 *février,* $5^h 30^m$ du matin, très-faible secousse accompagnée d'un coup de vent du sud.

» 1850, 19 *avril,* $11^h 45^m$ du soir, secousse horizontale, assez forte pour faire osciller les maisons en bois, balancer les lits, ouvrir les portes dans la direction du sud au nord. Cette secousse, qui dura six à huit secondes, fut précédée d'un sifflement semblable à celui du vent qui souffle à travers les fentes d'une porte. Le vent du sud régnait depuis le 11, et ne passa au nord que le 20 au soir.

» 20 *avril,* $2^h 10^m$ du matin, nouvelle secousse, à peu près de même force, mais moins longue que la précédente.

» 10 *juillet,* $4^h 45^m$ du matin, faible secousse horizontale, de trois à quatre secondes, accompagnée d'un bruit souterrain, de vent et de détonation. Elle paraît avoir été plus sentie à Buyuk-Déré qu'à Péra. Vent de nord régulier.

» 1851, 23 *août,* 9 heures du soir, faible secousse horizontale, de une à deux secondes, dans la direction du sud au nord et suivie d'un coup de vent d'est de peu de durée. Vent de nord-est régulier. Le 24 *août,* à $1^h 30^m$ du matin, forte secousse en Italie, en Suisse et en France. Le 21 *octobre,* violent tremblement de terre dans l'Albanie.

» 1853, dans la première décade de décembre, vers 2 heures après-midi,

il y eut une secousse d'une seconde environ, assez forte pour faire craquer murs et les boiseries. Vent d'est.

» 1854, 26 *janvier*, $3^h 15^m$ du matin, une faible secousse. $3^h 45^m$ du matin, nouvelle secousse plus forte que la première et composée de sept ou huit oscillations, du sud au nord, qui durèrent moins de trois secondes. Vent de sud-ouest très-faible, du 25 au 27 au soir.

» 2 *octobre*, $5^h 30^m$ du soir, faible secousse, composée de plusieurs oscillations, de l'est à l'ouest. Vent de nord-est, fort dans l'après-midi, suivi de calme le soir.

» 3 *octobre*, 5 heures du matin, faible secousse. Vent de sud-est faible dans la journée, orage le soir.

» 17 *octobre*, $9^h 45^m$ du matin, faible secousse consistant en plusieurs oscillations du nord au sud. Vent de sud-est faible.

» 3 *novembre*, $7^h 15^m$ du matin, faible secousse, composée de plusieurs oscillations, du sud au nord suivant les uns, de l'est à l'ouest suivant les autres, de moins de trois secondes, sans bruit souterrain. Vent de nord régnant.

» 1855, 24 *janvier*, $4^h 50^m$ du matin, faible secousse, avec oscillations de l'est à l'ouest, et tremblement comme si une voiture pesamment chargée passait dans la rue. Vent du nord.

» 28 *février*, 3 heures du soir, violent tremblement de terre, comparable pour la force à celui du 6 *octobre* 1841. Il se composa de trois secousses : la première horizontale, douce et lente; la seconde très-forte, presque verticale, formée de trente à quarante soubresauts, dont la durée totale fut d'environ treize secondes; la troisième ondulatoire, très-courte, mais plus forte que la première. Leur durée totale paraît avoir été de quatorze à quinze secondes; du moins c'est ce qu'a pu constater une personne qui, en ce moment vraiment effrayant, eut la présence d'esprit de suivre la marche d'une montre à secondes. Cette appréciation paraît donc plus voisine de la véritable durée que celle de plusieurs personnes qui estimèrent à quarante et même soixante secondes la durée totale du phénomène.

» Le tremblement de terre fut précédé d'un fort mugissement souterrain. La vent, qui soufflait violemment du sud-est, tomba tout à coup au moment des secousses. Le baromètre, naturellement bas à cause du vent du nord qui régnait depuis plusieurs jours, n'indiqua rien de particulier. Dans la nuit, le vent passa au nord, mais revint au sud-ouest le 2 *mars*.

» La direction des oscillations parut être du sud-ouest au nord-est à la plupart des observateurs. Cependant elles me semblèrent plutôt aller de l'est

à l'ouest, et ma pendule, orientée dans ce sens et un peu distante du mur, s'arrêta. Dans le tremblement de terre ressenti à Nice, le 29 *décembre* 1854, à 3 heures du matin, M. Pentland a observé que les pendules dont le mouvement s'arrêta, furent celles qui étaient placées contre des murs ayant leur direction perpendiculaire au sens du mouvement des secousses. Si cette observation peut s'appliquer au cas actuel, mon appréciation serait moins exacte que celle du plus grand nombre des personnes qui ont cru sentir les secousses dans la direction du sud-ouest au nord-est. Au reste, dans les circonstances comme celles dont il est question, où les secousses sont à la fois verticales et horizontales, il est difficile (abstraction faite du trouble involontaire et irrésistible que chacun éprouve) de saisir leur véritable sens. C'est ce que montre encore le tremblement de terre du 29 *décembre* 1854, observé à Nice par M. P. de Tchihatcheff et par M. Pentland: le premier lui assignant une direction du sud-est au nord-ouest, et le second de ces observateurs une direction du sud-ouest au nord-est (voir *Moniteur universel* du 30 janvier 1855). Les secousses furent assez fortes pour agiter les sonnettes, renverser des meubles mal assis, lézarder des murs. Mais on n'eut à déplorer aucun dégât considérable. Aussi, quoique ce tremblement de terre fût plus long, plus effrayant que celui du 6 *octobre* 1841, je l'estime moins intense que ce dernier *par rapport à Constantinople*.

» Le même jour, 28 *février*, il y eut quatre autres secousses, mais beaucoup moins fortes que celles de 3 heures; elles eurent lieu à $3^h 35^m$, $3^h 55^m$, $6^h 30^m$, $11^h 45^m$ du soir.

» 1855, 1er *mars*, les six secousses qui eurent lieu dans ce jour à 1 heure, 4 heures, 8 heures, $11^h 45^m$ du matin et $4^h 55^m$, $7^h 15^m$ du soir, furent faibles, excepté celle de $4^h 55^m$ du soir, qui fut un peu plus forte et plus longue que les autres; elle dura trois à quatre secondes. Vent, pendant la journée, nord-est, nord-nord-ouest, ouest.

» 2 *mars*, 2 heures du matin, une faible secousse. Vent de sud.

» 23 *mars*, $11^h 30^m$ du soir, une faible secousse. Vent de sud-ouest fort.

» 24 *mars*, $2^h 20^m$ du matin, oscillations du sud-est au nord-ouest pendant moins d'une seconde, assez fortes pour faire craquer les boiseries. Vent de sud-ouest fort.

» 26 *mars*, $5^h 45^m$ du matin, faible secousse. Vent de sud-est, sud-ouest fort.

» 27 *mars*, 11 heures du soir, très-faible secousse de l'est à l'ouest. Vent de sud-est.

» 28 *mars*, 10 heures du soir, très-faible secousse de l'est à l'ouest. Vent de sud-est, sud-ouest, est.

» 31 *mars*, $5^h\ 50^m$ du matin, faible secousse. Vent d'est.

» 11 *avril*, $7^h\ 40^m$ du soir, secousse d'abord faible, lente, ondulant du sud-est au nord-ouest, puis presque aussitôt violente, rapide, verticale et presque giratoire; elle dura environ huit secondes. Les murs et les meubles craquèrent fortement. Un objet suspendu au plafond de mon appartement par un long fil éprouva une trépidation visible, puis une légère oscillation du sud-est au nord-ouest, qui passa sensiblement au nord-est, sud-ouest, et finit par faire peu à peu une révolution entière. Immédiatement après la secousse, il y eut un fort coup de vent de l'ouest-sud-ouest, avec nimbus et pluie, mais de courte durée. Le baromètre n'indiqua rien de particulier. Le vent avait régné du sud très-faible tout le jour; le lendemain il souffla violemment du sud, de l'ouest et du sud-ouest.

» 11 *avril*, $7^h\ 50^m$ du soir, secousse horizontale faible. Vent de sud faible. $8^h\ 30^m$ du soir, secousse horizontale faible. Vent de sud faible. 10 heures du soir, secousse horizontale faible. Vent de sud faible.

» 12 *avril*, 1 heure du matin, secousse horizontale faible. Vent de sud fort.

» 13 *avril*, $8^h\ 20^m$ du soir, secousse horizontale faible du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Vent de sud-ouest fort.

» 13 *avril*, 10 heures du soir, secousse horizontale faible du sud-sud-est au nord-nord-ouest. Vent de sud-ouest fort.

» 19 *avril*, 10 heures du matin, une secousse très-faible. Vent de nord-est fort.

» 22 *avril*, $5^h\ 20^m$ du matin, une secousse horizontale faible, du sud-ouest au nord-est. Vent de nord-est.

» 22 *avril*, $11^h\ 10^m$ du soir, une secousse horizontale faible, du sud-ouest au nord-est. Vent de nord-est.

» 23 *avril*, $2^h\ 45^m$ du matin, une secousse horizontale faible, du sud-ouest au nord-est. Vent de nord-est.

» 20 *août*, $2^h\ 30^m$ du soir, faible secousse, composée de trois oscillations de l'est à l'ouest et de moins d'une seconde. Vent de nord-est fort.

» 21 *août*, 5 heures du soir, faible secousse de l'est à l'ouest. Vent de nord-est fort.

» 14 *décembre*, $9^h\ 30^m$ du soir, une secousse de moins d'une seconde, composée de deux oscillations du sud au nord, courtes, mais assez fortes pour faire craquer les boiseries. Vent du nord fort.

Récapitulation des secousses senties à Constantinople pendant quinze ans.

ANNÉES.	MOIS.	NOMBRE de secousses.	DE 6h du matin à midi.	DE MIDI à 6 heures du soir.	DE 6 HEURES du soir à minuit.	DE MINUIT à 6 heures du matin.
1841	Octobre.....	2	»	»	»	2
1844	Septembre...	1	»	»	»	1
1847	Février.....	1	»	»	»	1
1850	Avril.......	2	»	»	1	1
»	Juillet......	1	»	»	»	1
1851	Août.......	1	»	»	1	»
1853	Décembre...	1	»	1	»	»
1854	Janvier.....	2	»	»	»	2
»	Octobre.....	3	1	1	»	1
»	Novembre...	1	1	»	»	»
1855	Janvier.....	1	»	»	»	1
»	Février.....	5	»	3	2	»
»	Mars.......	13	2	1	4	6
»	Avril.......	11	1	»	7	3
»	Août.......	2	»	2	»	»
»	Décembre...	1	»	»	1	»
	Total.	48	5	8	16	19
			13 le jour.		35 la nuit.	

» Sur trente-cinq secousses dont la direction est indiquée il y en a eu vingt-neuf du sud-est-sud-sud-ouest au nord-ouest-nord-nord-est, six de l'est à l'ouest.

» Sur quarante-six secousses pendant lesquelles la direction du vent réglant a été indiquée, vingt-six fois il a soufflé du sud-est-sud-sud-ouest, vingt fois il a soufflé du nord-nord-est-est.

Observations générales.

» A Constantinople, les secousses de tremblement de terre ont lieu plus souvent lorsque le vent souffle du sud que lorsqu'il souffle du nord. — Si le vent est fort, il tombe ordinairement au moment de la secousse pour se relever peu de temps après ; mais si l'atmosphère est calme, il est rare qu'un

coup de vent n'ait pas lieu immédiatement après la secousse. La tendance générale des oscillations est plus prononcée dans la direction du sud-ouest au nord-est que dans toute autre direction. Cependant elles ont lieu assez souvent de l'est à l'ouest. Les secousses semblent être beaucoup plus fréquentes la nuit que le jour (:: 100:37,1), et plus souvent dans la seconde que dans la première partie de la nuit (:: 100:84,2). Celles du jour sont plus nombreuses le soir que le matin (:: 100:62,5). De sorte qu'on peut dire que les circonstances favorables à la production des tremblements de terre se rencontrent plus souvent de 6 heures du soir à 6 heures du matin que dans l'autre moitié du jour. »

PHYSIQUE. — *Remarque à l'occasion d'une Note de* M. Gaugain, *insérée dans le Compte rendu de la séance du* 7 *janvier* 1856; Lettre de **M. Riess.**

« Dans cette Note, intitulée « Sur les soupapes électriques; réponse aux observations de M. Riess », M. Gaugain a répété son opinion, qu'à travers l'appareil qu'il a inventé, un courant d'induction passe et ne passe pas, suivant sa direction. La Note prouve, malgré son titre, que l'auteur ne connaît de mes observations sur ce sujet que la partie la moins essentielle. Mes conclusions ne sont pas basées, comme l'auteur le croit, sur les apparences peu concluantes de la lumière électrique, mais sur l'observation des effets magnétiques, chimiques et principalement des effets calorifiques du courant. Une de ces expériences, tout à fait contraire à l'opinion mentionnée, est très-facile à répéter. Un thermomètre électrique, ajouté au circuit induit, montre au premier coup d'œil, que dans le cas où la boule nue de l'appareil de M. Gaugain est positive (où M. Gaugain suppose la soupape être fermée), l'échauffement dans le circuit est beaucoup plus grand que dans le cas où la boule est négative (la soupape ouverte). On ne voudrait pas admettre que le courant soit condensé et rebrousse chemin dans le premier cas, si l'on sait que la même différence de l'échauffement est observée lorsqu'on a remplacé le courant d'induction par le courant de la décharge d'une batterie de Leyde, où il n'y a pas de doute sur le passage du courant. J'ai assigné pour cause de cette remarquable différence de l'échauffement la différente manière de la décharge, et j'ai allégué, pour appuyer mon opinion, des expériences connues à l'air libre. Pour le courant de la batterie de Leyde, je regarde cette explication comme incontestable; appliquée au

courant complexe d'induction, elle me paraît à présent satisfaisante, à défaut d'une meilleure explication. Par conséquent, je vois la cause principale des phénomènes observés à l'appareil d'induction dans la différente manière de la décharge du courant d'ouverture, et la cause secondaire, résultante de la première, dans le passage du courant de fermeture.

» La Note de M. Gaugain ayant été insérée dans le *Compte rendu* de l'Académie, j'ose espérer que ma Lettre pourra l'être également. Le Mémoire dont il s'agit ici a été publié intégralement dans les *Berichte* (1855) de notre Académie, dans les Annales de Poggendorff, t. XCVI, et traduit dans le Philosophical Magazine, t. X. »

MM. **Luther** et **Goldschmidt**, qui ont chacun obtenu une médaille de la fondation Lalande pour la découverte de nouvelles planètes faite dans l'année 1855, adressent l'un et l'autre des remercîments à l'Académie.

MM. **Boudet** et **Boutron** remercient également l'Académie, qui, dans sa séance publique du 28 janvier, leur a accordé un des prix de la fondation Montyon pour leur moyen de déterminer la proportion des sels calcaires dans les eaux des rivières et des sources.

M. **Franck**, comme fondé de pouvoirs de *M. de Leuenstern*, demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire de cet auteur sur les *nombres polygonaux*.

M. **Laure** adresse de Toulon, à l'occasion d'un passage de l'Éloge historique de M. L. de Buch, prononcé par M. Flourens dans la séance publique du 28 janvier, une Note dans laquelle, reproduisant une opinion qu'il a déjà émise dans un ouvrage imprimé en 1839, le *Manuel de l'Agriculteur provençal*, il s'efforce d'établir, d'après les observations qu'il a faites sur les ruines de l'ancien port de *Taurentum*, et d'après des renseignements puisés à d'autres sources, que le niveau des eaux de la mer, loin de s'abaisser, comme l'avaient cru autrefois quelques géologues, s'élèverait constamment; il estime à 1 mètre environ l'élévation de niveau qui aurait eu lieu à Taurentum dans l'espace de 10 siècles.

M. **de Paravey** prie l'Académie de vouloir bien lui faire remettre une Note concernant le nom que porte l'*ellébore* dans les livres des Chinois,

Note qu'il avait adressée précédemment à l'Académie, et qui était passée dans les mains de M. Magendie.

Dans la même Lettre, l'auteur cite un commentateur de Paul d'Egine qui dit que le livre de ce médecin avait été désigné sous le nom de *Pléiades*, parce qu'il contient et embrasse la science comme la constellation des Pléiades embrasse le pôle. M. de Paravey fait remarquer que cette phrase doit paraître un non-sens pour ceux qui ignorent que le nom de Pléiade a été appliqué par certains peuples, non-seulement à la constellation que nous appelons ainsi, mais encore à la grande Ourse; il ajoûte relativement à l'emploi fait pour le livre de Paul d'Egine, qu'encore aujourd'hui, en Chine, la grande Ours, ou du moins le quadrilatère formé par quatre des étoiles principales, est appelé *Ko*, c'est-à-dire la constellation des médecins et des chirurgiens.

M. Brown-Séquard signale une erreur qui le concerne dans le *Compte rendu* de la séance du 3 décembre dernier. Il avait prié l'Académie de le considérer comme candidat pour la chaire de Médecine vacante au Collége de France par la mort de M. Magendie. On a indiqué par erreur sa candidature comme étant pour la place vacante par suite du décès de M. Magendie dans la Section de Médecine et de Chirurgie.

M. Gautier adresse de Nuits une Lettre relative à sa précédente communication sur le *système de numération duodécimale*.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. l'abbé Rondon envoie une rectification à sa Note intitulée *les neuf partages égaux de la surface du globe*.

(Renvoi à l'examen de M. Chasles.)

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 février 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Les Monuments de la Géographie, ou Recueil d'anciennes cartes européennes et orientales; par M. JOMARD; 6e livraison, in-folio.

Maladies chroniques de l'appareil locomoteur. Leçons cliniques de M. le D[r] BOUVIER, *recueillies par M. Émile Bailly;* première année, 1855. Paris, 1856; in-8°. (Offert au nom de l'auteur par M. VELPEAU.)

Histoire iconographique des anomalies de l'organisation dans le règne végétal, ou Série méthodique d'observations raisonnées de tératologie végétale; recueillies, décrites, figurées et gravées par M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE; 2e livraison in-folio.

Anatomie comparée des végétaux; par M. G.-A. CHATIN. 2e livr. in-8°.

Note sur le terrain tertiaire moyen du nord de l'Europe, suivie d'une carte des mers aux époques des sables de Fontainebleau et du calcaire grossier; par M. Ed. HÉBERT; br. in-8°.

Annuaire des marées des côtes de France pour l'année 1856, *publié au Dépôt de la Marine sous le ministère de M. l'amiral Hamelin; par* M. A.-M.-R. CHAZALLON. Paris, 1855; in-18.

Recueil des travaux de la Société Médicale du département d'Indre-et-Loire; 2e semestre 1854; in-8°.

Memoria... *Mémoire sur la détermination des coefficients dans les formules à différences différentielles (differenze differentiali); par* M. J. ZURRIA. Catane, 1855; in-4°.

Real decreto... *Decret royal de* 26 *octobre* 1853 *pour l'exécution de la loi concernant la désamortisation des forêts avec l'avis du Comité des Ingénieurs.* Madrid, 1855; in-8°.

Resumen... *Résumés des Actes de l'Académie royale des Sciences de Madrid pendant les années* 1851-1852 *et* 1852-1853, *lus dans les séances annuelles du* 8 *octobre* 1853 *et du* 14 *octobre* 1854; *par le secrétaire perpétuel,* don MARIANO LORENTE. Madrid, 1853 et 1854; in-8°.

Address... *Discours de M. Th. Bell, président de la Société Linnéenne de Londres, prononcé à la séance du* 24 *mai* 1855, *avec une notice nécrologique sur les Membres décédés; par* le secrétaire M. J. BENNETT. Londres, 1855; in-8°.

Annalen... *Annales de l'Observatoire royal de Munich;* VIIIe vol. Munich, 1855; in-8°.

Magnetische... *Observations magnétiques et météorologiques de Prague*; 13e année; 1er janvier au 31 décembre 1851. Prague, 1855; in-4°.

Bestimmung... *Détermination des écarts du méridien de l'instrument des passages de l'observatoire de Greenwich; par* M. PETERS, directeur de l'observatoire d'Altona. Dantzig, 1855; br. in-4°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 février 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; t. XL; 1er semestre 1855; in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Sciences. Séance publique annuelle du lundi 28 janvier 1856, présidée par M. REGNAULT, président. *Programme des prix proposés pour les années 1856 et 1857, et programme des prix décernés pour 1855;* in-4°.

Institut impérial de France. Académie des Sciences. Éloge historique du baron Léopod de Buch, l'un des huit associés étrangers de l'Académie; par M. FLOURENS, secrétaire perpétuel, *lu à la séance publique annuelle du 28 janvier* 1856. Paris, 1856; in-4°.

Traité de Mécanique rationnelle; par M. CH. DELAUNAY. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Éléments de Pathologie générale; par M. le professeur CHOMEL; 4e édition. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Notice sur le Dr Ernest Cloquet, lue à l'Académie de Médecine dans la séance du 15 janvier 1856; par M. le professeur baron H. LARREY. Paris, 1856; 1 feuille in-4°.

Comptes rendus des travaux de l'Académie royale de Médecine de Belgique, lus dans la séance solennelle du 24 novembre 1855; par M. le Dr SAUVEUR, secrétaire de la Compagnie. Bruxelles, 1856; br. in-8°.

Rapport fait le 21 décembre 1855 à la seconde Assemblée générale de la Société de Géographie, sur ses travaux et sur les progrès des Sciences géographiques en 1855; par M. ALFRED MAURY. Paris, 1855; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* décembre 1855; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XVI; nº 2; in-8º.

Die lehre... *Théorie des gîtes ferrifères; 2e fascicule; par* M. B. COTTA. Freiberg, 1855; br. in-8º.

Gangstudien... *Etudes sur les filons, ou Documents pour servir à la connaissance des filons de fer; par* le même; br. in-8º.

ERRATA.

(Séance du 3 décembre 1855.)

Page 1024, ligne 5, M. BROWN-SÉQUARD également, *lisez* M. BROWN-SÉQUARD prie l'Académie de le considérer comme candidat pour la chaire de Médecine vacante au Collége de France par suite du décès de M. Magendie.

(Séance du 4 février 1856.)

Page 211, ligne 9, *au lieu de* Société de Zoologie, *lisez* Société de Biologie.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 FÉVRIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Note sur quatre observations de la déclinaison magnétique faites à Paris en 1854, sur le contour de l'enceinte fortifiée. Comparaison de ces observations avec différentes déclinaisons mesurées en 1855 à l'Observatoire impérial et aux environs de Paris par* **M. Laugier.** (Suite.)

« La publication que M. Le Verrier a faite, dans le *Compte rendu* de la dernière séance, des observations de MM. Goujon et Liais relatives à leurs quatre stations extérieures à Paris, observations qu'il n'avait pas présentées à cette séance, m'oblige de rentrer aujourd'hui dans la discussion. Avant de compléter ma réponse, je n'ai pas besoin de déclarer à l'Académie que je continuerai à me renfermer exclusivement dans l'appréciation des faits, et qu'il ne sortira de ma bouche aucune de ces personnalités qui ne devraient jamais être produites devant une assemblée qu'on respecte.

» J'aborderai d'abord la question de priorité, quoiqu'elle me paraisse nettement résolue. C'est en août 1854 que j'ai entrepris la série des observations magnétiques sur le contour de l'enceinte continue, c'est-à-dire six mois après la séparation du Bureau des Longitudes et de l'Observatoire, séparation qui a forcément déterminé ma sortie de cet établissement. Je n'avais pas alors plus de moyens de connaître les projets du nouveau directeur que je n'en ai aujourd'hui; et lorsque M. Le Verrier a prétendu *que personne n'ignorait le plan qu'il se proposait de suivre pour arriver à connaître les erreurs magnétiques de l'Observatoire impérial,* il n'a pas

réfléchi sans doute qu'il mettait en circulation un argument dont il n'a pas besoin pour lui, et dont peuvent s'emparer ceux qui sont capables de vivre aux dépens des travaux d'autrui. Le plan que je m'étais tracé a été clairement indiqué dans l'*Annuaire de* 1855, une année avant que MM. Goujon et Liais aient exécuté leur travail d'observations aux environs de Paris, et je suis en droit de dire, comme je l'ai dit effectivement dans ma Note du 4 février, que ces messieurs ont adopté le principe et le plan qui ont servi de base à mes recherches. Qu'on me permette d'ajouter quelques mots de réponse aux critiques qu'ils m'ont adressées : je me suis suffisamment étendu, dans la dernière séance, sur l'influence que pouvaient exercer les variations mensuelles, dans le calcul du mouvement annuel en déclinaison, fondé sur sept années d'observations, et sur la comparaison de diverses déclinaisons magnétiques, qui toutes ont été mesurées dans le mois de septembre en 1854 et 1855. Je n'ajouterai rien à ce que j'ai dit sur cet objet.

» Je ne puis cependant pas m'empêcher de présenter une observation, sur le calcul que font MM. Goujon et Liais, pour montrer que la méthode que j'ai suivie est *inadmissible en principe* : voulant appliquer cette méthode à l'une des séries d'observations de M. Arago, ils se proposent de calculer la déclinaison moyenne d'avril 1823, à l'aide des déclinaisons moyennes du même mois observées pendant les années 1824 à 1830, et ils obtiennent ainsi un nombre qui differe de 5′ 27″ de l'observation. La date d'avril 1823 n'étant pas comprise entre 1824 et 1830, ces messieurs font ici un véritable calcul d'*extrapolation*, et méritent le reproche que M. Le Verrier adressait à tort à mes calculs. J'ajouterai que cette date d'avril 1823 n'est pas heureusement choisie; car, après s'être rapprochée très-régulièrement du méridien astronomique, l'aiguille s'en est éloignée de 1821 à 1823 pour reprendre ensuite sa marche à peu près uniforme. Il y a pour ces années une anomalie très-prononcée sur laquelle M. Arago appelle l'attention du lecteur. Lorsqu'on désire sincèrement apprécier l'exactitude d'une méthode de calcul, il ne faut pas, quand il s'agit de phénomènes physiques aussi capricieux que les phénomènes magnétiques, choisir précisément les observations qui offrent des traces aussi évidentes d'anomalies.

» La plus grande partie de la discussion de MM. Goujon et Liais roule sur ce point, savoir qu'en changeant la date du jour pour lequel j'ai comparé ma formule à leurs observations, on obtient à volonté des nombres qui concordent ou qui diffèrent entre eux. Je vois dans cette manière d'envisager la question, une nouvelle preuve de l'incertitude de la correction qu'ils ont trouvée pour la déclinaison magnétique du pavillon Central de l'Observatoire. Cet accord *que font ou défont les perturbations,*

constitue un argument à deux tranchants qui peut être dirigé plus victorieusement contre eux que contre moi; car, je ne puis trop le répéter, je ne propose pas de substituer à leur correction, ma correction qui est nulle; je me borne à dire que les nombres qu'on a présentés comme définitifs, ne peuvent être considérés comme tels, et qu'il faudra faire un très-grand nombre d'observations avant d'arriver à une dernière conclusion. « Quant » à moi, » ai-je dit dans ma première Note, page 183, « je persiste à croire » que l'influence des attractions locales n'est pas sensible (1), ou du moins » qu'il faudra attendre de nouvelles observations pour la déterminer, » si tant est qu'on y parvienne. »

» La comparaison des déclinaisons magnétiques, mesurées en différents lieux, prête à l'arbitraire beaucoup plus qu'on ne semble le croire aujourd'hui à l'Observatoire : l'observation assidue d'une boussole de variations, à

---

(1) Ces conclusions se rapportent aux observations qui ont été faites dans le pavillon Central. Je ne nie pas qu'il puisse exister pour les pavillons de l'Est et de l'Ouest quelque influence locale, car j'ai imprimé dans ma première Note, page 183, que j'avais trouvé une différence constante dans les déclinaisons du pavillon Central et du pavillon de l'Est. J'ai eu la *prudence* de ne pas m'y arrêter, en ce sens que je l'ai considérée comme une erreur locale dans l'acception la plus absolue du mot, et qu'on ne devait pas en chercher la cause dans l'action du grand bâtiment qui en est éloigné de plus de 70 mètres.

Voici toute ma pensée sur les erreurs locales des divers points de la terrasse de l'Observatoire. Lorsque M. Arago fit construire le pavillon Central, le seul où il ait observé ou fait observer, il put choisir la position la plus favorable à cet établissement ; il installa ce pavillon à l'extrémité sud la plus éloignée du bâtiment, dans le prolongement de la ligne méridienne, sur une partie du sol convenablement préparée, et aussi distante que possible des deux murs qui bornent le jardin à l'est et à l'ouest. Bien des années après, afin de fournir aux voyageurs qui venaient à l'Observatoire s'exercer au maniement des instruments magnétiques un emplacement commode, M. Arago fit construire les pavillons de l'Est et de l'Ouest. La disposition même des lieux commandait le choix de l'emplacement. Le pavillon de l'Ouest fut établi à l'extrémité ouest de la terrasse, au-dessus des salles voûtées dans lesquelles on abritait les arbustes du jardin et les instruments de jardinage. Il est possible qu'une certaine quantité de fer soit entrée dans la construction des voûtes, car on en a trouvé dans la voûte du bâtiment qui supporte le grand toit tournant de la tour de l'Est. L'autre pavillon se trouve à l'extrémité est de la terrasse, dans l'angle formé par les murailles qui la bornent au sud et à l'est.

Ce qui me fait croire qu'il faut rechercher les petites différences constantes ailleurs que dans l'influence des fers du grand bâtiment, c'est que les observations d'intensité que j'ai faites en divers points de la terrasse n'ont pas indiqué de variations sensibles. MM. Goujon et Liais m'objectent, il est vrai, qu'aucune mesure de variations d'intensité n'a été faite pendant mes observations : mais comme leur durée a été assez courte, je pense que ces variations ne peuvent guère modifier les résultats. Ils m'objectent en outre que, ne connaissant pas

laquelle ces messieurs empruntent les amplitudes diurnes de la déclinaison, pour rendre comparables des déclinaisons mesurées en différents lieux avec une autre boussole, est loin de fournir des corrections exactes. Cette assertion paraît découler naturellement de l'observation suivante qui a été faite par M. Arago en 1819. Je la rapporte ici telle qu'il l'a rédigée lui-même :

« Le Bureau des Longitudes avait fait établir en 1818 à l'Observatoire de » Paris une boussole consacrée exclusivement aux variations diurnes de la » déclinaison. Dans le courant de 1819, le barreau d'acier qui était » suspendu à plat éprouva, *sans aucune cause apparente*, un change- » ment subit de direction ; les variations diurnes se trouvèrent en même » temps réduites au dixième de leur valeur primitive, tandis que l'intensité » magnétique s'était considérablement accrue. »

» Cette observation de M. Arago montre qu'une augmentation survenue dans l'intensité d'une aiguille est aussitôt accompagnée d'une diminution dans l'amplitude des oscillations qu'elle exécute journellement vers l'est et vers l'ouest. Elle semble prouver, en outre, que les corrections qu'on emprunte à la boussole de variations diurnes ne peuvent être légitimement appliquées aux déclinaisons mesurées avec d'autres boussoles dont les aiguilles ne possèdent pas le même degré d'aimantation, puisque ces corrections dépendraient en partie du magnétisme de l'aiguille. Enfin elle donnerait peut-être l'explication d'un fait qu'on a observé souvent, notamment à l'Observatoire de Paris, pour la boussole de variations qui a servi dans l'expédition d'Islande, savoir que les variations diurnes obtenues dans le même lieu avec deux aiguilles différentes sont loin d'être identiques.

---

la valeur du coefficient particulier à l'aiguille employée, qui dépend des variations que les changements de température déterminent dans la durée des oscillations, on est obligé de négliger la petite correction qui en résulterait. Ces observations ayant été faites à peu près à la même température, je laisse aux personnes qui ont l'habitude des observations magnétiques le soin d'apprécier la portée de cet argument.

Enfin, me basant sur l'*identité* entre les deux déclinaisons trouvées par ces messieurs en deux points situés à 160 mètres et à 100 mètres du chemin de fer de Sceaux (*voir* page 256), je me demande, tout en tenant compte de ce que ces deux cas peuvent offrir de dissemblable, si le bâtiment de l'Observatoire doit causer des variations assez notables dans les déclinaisons des différents pavillons qui n'en sont pas très-inégalement éloignés, lorsque le chemin de fer n'en a causé aucune pour un changement de distance beaucoup plus grand.

C'est pour ces motifs que je pense que les erreurs observées dans les différents pavillons sont dues à la présence de quelque barreau de fer placé sous leurs fondations; mais je crois en même temps que le pavillon Central, situé plus favorablement, en est tout à fait exempt.

» Quoi qu'il en soit de ces réflexions, j'arrivé à la comparaison des nombres que j'ai calculés pour les déclinaisons des stations extérieures de MM. Goujon et Liais avec les nombres qu'ils ont observés directement. Il importe de faire remarquer ici que c'est précisément sur ces quatre observations que M. Le Verrier s'est appuyé pour montrer que les déclinaisons magnétiques du pavillon Central doivent recevoir une correction de 6′ 39″.

» Plaçons en regard les quatre nombres qui appartiennent respectivement aux deux systèmes.

Observations de MM. Goujon et Liais.

	Déclinaison.		Déclinaison.
Nord	19° 56′,45	Est	19° 52′,83
Sud	19.57,85	Ouest	20. 4,75
Variation N.-S.	+ 1,40	Variation E.-O.	+ 11,92

Déclinaisons magnétiques d'après la formule.

Nord	19° 58′	Est	19° 59′
Sud	20. 6	Ouest	20.11
Variation N.-S.	+ 8	Variation E.-O.	+ 12

» Je remarque d'abord que la variation est-ouest de 12′ donnée par la formule s'accorde exactement avec la variation de 11′,92 déduite de l'observation. On est donc obligé de reconnaître que la formule donne exactement les variations est-ouest.

» Je remarque ensuite que les déclinaisons observées au nord et au sud ne diffèrent l'une de l'autre que de 1′,40 : ainsi, d'après les observations de MM. Goujon et Liais, le méridien astronomique à Paris serait presque une ligne d'égale déclinaison, ce qui n'est pas; car, d'après les cartes de M. Duperrey, la direction générale des lignes d'égale déclinaison s'écarte notablement du méridien astronomique, vers l'ouest. Je conclus de là que l'un des deux nombres nord et sud au moins est inexact.

» Passons maintenant à la comparaison des valeurs absolues :

	Nord.	Sud.	Est.	Ouest.
Déclinaison observée	19° 56′,45	19° 57′,85	19° 52′,83	20° 4′,75
Déclinaison calculée	19.58	20 6	19.59	20.11
Calcul—observation	+ 1,55	+ 8,15	+ 6,17	+ 6,25

» La déclinaison observée au nord diffère à peine de la déclinaison calculée : ainsi ma formule représente, 1° les déclinaisons magnétiques observées sur quatre points de l'enceinte continue; 2° les déclinaisons de la Maternité et du pavillon Central de l'Observatoire; 3° la déclinaison observée

au nord de Paris par MM. Goujon et Liais. Or, comme les déclinaisons calculées dépendent à la fois du mouvement nord-sud et du mouvement est-ouest, que ce dernier a été reconnu exact, je conclus de cet ensemble que le mouvement nord-sud l'est pareillement, et que la formule peut servir à calculer avec assez d'approximation les déclinaisons magnétiques des trois stations de MM. Goujon et Liais au sud, à l'est et à l'ouest de Paris. Les différences entre le calcul et l'observation sont respectivement représentées par les nombres

$$+8',15 \qquad +6',17 \qquad +6',25$$

dont la moyenne $+6',86$ est précisément égale à la correction qu'on propose d'appliquer aux déclinaisons observées dans le pavillon Central de l'Observatoire. Je suis porté à croire pour ma part que ces différences sont des anomalies dont les instruments magnétiques offrent malheureusement plus d'un exemple, et qu'en tout cas la correction proposée a besoin, pour être acceptée, d'être confirmée par un grand nombre d'observations. On trouverait pour la correction réelle une valeur beaucoup plus grande, que je ne croirais pas que la série des observations magnétiques de l'Observatoire de Paris fût plus compromise que les séries analogues qui ont été faites dans les observatoires étrangers situés, comme l'Observatoire de Paris, au sein des grandes villes et à proximité des constructions en fer. Si jamais on parvenait à déterminer la correction en question au moyen d'observations faites aux environs de Paris, je pourrai dire que j'ai été le premier à signaler cette méthode à l'attention des physiciens. J'ajoute que tous les arguments que j'ai employés sont en quelque sorte antérieurs à cette discussion, car ils se trouvent implicitement renfermés dans les observations de l'*Annuaire de* 1855. On aurait donc pu éviter facilement la discussion actuelle.

» Je crois avoir répondu aux objections qui m'ont été faites : je n'ai pas dû répondre aux paroles blessantes qu'on a cru devoir m'adresser. Je suis d'avis qu'elles n'ajoutent rien aux meilleurs arguments, et que la modération et la raison marchent ensemble de compagnie; je désire qu'en ce qui me concerne, l'Académie accepte cette dernière conclusion. »

Réponse de M. Le Verrier *à* M. Laugier.

« Je regrette bien vivement, dit M. Le Verrier, que nos usages interdisent à l'Académie de porter un jugement sur les débats scientifiques qui s'élèvent entre ses Membres. Il en résulte que les discussions se prolongent outre mesure et n'arrivent jamais à une conclusion suffisamment claire

pour ceux qui, plus ou moins étrangers à la science dont un point est en conteste, ne peuvent suivre le débat dans les subtilités où on l'égare. Il s'ensuit encore que la plupart du temps les questions sont reprises et vidées devant les sociétés étrangères.

» Il y a toutefois, dans toute discussion scientifique, un caractère particulier qui permet de juger infailliblement laquelle des deux parties est dans la vérité. Des deux adversaires, l'un cherche à simplifier le débat, à le ramener à la constatation de quelque fait clair, précis : c'est celui qui a raison. L'autre, au contraire, celui qui a tort, généralise les questions, les complique le plus qu'il peut, en embrouille toutes les parties les unes dans les autres, et surtout ne manque jamais de présenter comme étant une attaque personnelle les objections faites à ses théories, à ses observations.

» La discussion actuelle ne pouvait échapper à cette loi commune (1). Tous mes efforts ont été vains jusqu'ici pour amener M. Laugier à séparer des points qu'il ne faut pas confondre, à les discuter séparément, ou même à s'expliquer sur le plus important d'entre eux. On me pardonnera donc de me répéter et d'être obligé de chercher de nouveau, et en peu de mots, à remettre la question sur ses pieds.

» La question ici débattue renferme deux parties bien distinctes :

» 1°. Il s'agit de savoir si les attractions locales ont, à l'Observatoire de Paris, quelque influence sensible sur la boussole;

» 2°. Ces influences sensibles une fois prouvées, il reste à en donner la mesure exacte.

» *Sur le premier point*, la démonstration de l'influence des attractions locales résulte positivement de ce que, de l'est à l'ouest de notre terrasse, la déclinaison varie de près de *sept* minutes; c'est un fait simple, corroboré par d'anciennes observations de M. Laugier; fait sur lequel on eût dû s'expliquer avant tout, et que j'ai même offert à M. Laugier de venir vérifier de nouveau à l'Observatoire.

---

(1) J'ai été très-malheureusement plus d'une fois dans l'obligation de contester l'exactitude de documents apportés par M. Laugier dans la science; et bien que les faits m'aient, dans tous les cas, donné raison de la manière la plus absolue, M. Laugier a toujours cru devoir se plaindre personnellement. Ainsi en a-t-il été de certains travaux sur les comètes, question jugée depuis lors en Allemagne et résolue contre M. Laugier; ainsi en a-t-il été des observations météorologiques qu'on a imprimées sans les avoir faites; ainsi en est-il aujourd'hui du magnétisme; ainsi en sera-t-il sans doute pour des questions astronomiques dont je n'ai pas encore entretenu l'Académie, et sur lesquelles il faudra néanmoins que la vérité se fasse jour. Mais, je le répète, c'est la loi de toute discussion : il faut donc bien s'y résigner.

» Or c'est sur la question ainsi ramenée à un point de fait net et précis, qu'il a été jusqu'ici impossible de fixer l'attention de M. Laugier. Après avoir, dans un premier article, déclaré qu'il n'était pas prudent de s'arrêter aux résultats de ses propres observations, M. Laugier s'enveloppe dans une réserve absolue à l'égard des variations de la boussole dans l'enceinte de l'Observatoire. Pas un mot sur ce fait, soit dans la Note insérée au *Compte rendu* de la précédente séance, soit dans les considérations qui viennent d'être produites devant l'Académie et où l'on reprend pour la troisième fois la discussion des observations extérieures, en y introduisant les mêmes erreurs que nous avons déjà signalées.

» Ainsi conduite, la discussion paraîtrait manquer de sincérité et pourrait s'éterniser sans utilité si le silence et la réserve de M. Laugier n'avaient une signification qui n'échappera à personne. En refusant de s'engager sur un terrain où le débat eût été facilement vidé, M. Laugier a clairement montré qu'il n'a pas lui-même une grande confiance dans sa propre cause et donné pleine et entière raison à MM. Goujon et Liais.

» *Sur le second point,* savoir la mesure des influences locales prouvées par ce qui précède, il est nécessaire de faire intervenir les observations extérieures. Bien qu'il soit évident que cette seconde partie de la question doive avoir été mal traitée par M. Laugier, pour qu'il soit arrivé à des conclusions contraires à des faits positivement établis par des mesures prises dans l'intérieur de l'Observatoire, et dont on ne conteste pas l'exactitude, nous résumerons la discussion sur ce point, et montrerons en quoi consistent les erreurs qui ont été commises. Mais, afin de n'avoir plus à y revenir, nous attendrons que M. Laugier ait écrit les nouvelles considérations dans lesquelles il vient d'entrer. »

PISCICULTURE. — *Note sur l'empoissonnement des eaux du bois de Boulogne,* *par* **M. Coste.**

« L'expérience de physiologie appliquée qui s'accomplit depuis deux ans dans les bassins artificiels du bois de Boulogne, donne aujourd'hui de si importants résultats, et devient tellement concluante, qu'on peut la considérer comme la preuve acquise de la possibilité de réaliser, à coup sûr, dans des bassins d'eau presque dormante, l'élève et l'acclimatation, sur une grande échelle, des espèces les plus estimées.

» L'Académie le comprendra en voyant les sujets vivants que je mets sous ses yeux. Ces poissons proviennent d'une seconde pêche qui a eu lieu

mercredi dernier en présence de plusieurs personnes, et notamment de M. le marquis de Vibraye, l'un des propriétaires qui ont le plus fait pour la pisciculture en France. Quelques coups d'épervier, jetés du bord du lac seulement, ont suffi pour amener cent dix truites et saumons; ce qui prouve qu'il doit y en avoir une quantité très-considérable dans la totalité du bassin.

» Parmi ces poissons, les uns sont âgés d'une année seulement et ont déjà 14 à 16 centimètres de long; les autres sont âgés de trois ans, et n'ont pas moins de 40 à 44 centimètres et un poids de deux livres; ce qui, sur le marché de Paris, leur donnerait une valeur de 3 francs au moins. Il ne s'agit donc plus ici d'une simple expérience de laboratoire, mais d'une question économique.

» Dans les milieux où ces espèces vivent en pleine liberté, elles ne prennent jamais, en un même laps de temps, ni un plus grand accroissement, ni une plus grande vigueur : j'en ai vu la preuve dans tous les fleuves et les lacs naturels où j'ai eu l'occasion d'observer leur développement, et j'en ai fait l'expérience dans la Seine elle-même, où, l'année dernière, un certain nombre de jeunes ont été jetés aux environs de l'Hôtel-Dieu. Comme ces animaux ont coutume de se cantonner jusqu'au moment de leur émigration, on a pu, ces jours-ci, reprendre deux saumoneaux au voisinage du lieu où ils avaient été mis. Ces saumoneaux, l'Académie peut s'en convaincre par l'un des *spécimens* placé à part dans un bocal, ne sont, à parité d'âge, ni plus vigoureux, ni plus grands que ceux du bois de Boulogne.

» Quant à la chair de ces poissons parqués, je puis affirmer qu'elle conserve ses excellentes qualités, et si c'était nécessaire, je pourrais, sur ce point, invoquer aujourd'hui un grand nombre de témoignages. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Note sur la forme cristalline du silicium;* *par* **M. de Senarmont.**

« Cette Note a pour but principal de réparer une erreur que j'ai commise dans une précédente communication et qui se trouve au *Compte rendu* de la séance du 14 janvier 1856. (*Comptes rendus,* t. XLII, page 52).

» Lorsque j'ai examiné le silicium cristallisé préparé par M. Deville, je n'ai d'abord trouvé que des prismes hexaèdres de 120 degrés, ou des rhomboèdres dont j'avais approximativement évalué l'angle à 69° 30′.

» Depuis cette époque, j'ai reçu de M. Deville des cristaux de même forme, mais se prêtant mieux à des mesures exactes; l'angle des rhomboè-

dres se déterminait avec précision; et je l'ai trouvé égal en moyenne a 70° 32' avec des limites d'erreur, en plus et en moins, qui ne dépassent pas 2 à 3 minutes.

» Cet angle ainsi rectifié est précisément celui du tétraèdre régulier; je devais dès lors concevoir quelques doutes sur la forme rhomboédrique que j'avais tout d'abord attribuée au silicium.

» Lorsqu'en effet deux faces parallèles d'un octaèdre régulier disparaissent par l'extension anormale des six autres, cet avortement partiel de l'enveloppe géométrique change le solide en un véritable rhomboèdre sous les angles propres au tétraèdre régulier.

» Les prismes hexagonaux, les rhomboèdres que j'avais d'abord rencontrés, pouvaient donc être une de ces déformations symétriques, une de ces anomalies régulières si communes dans les cristaux. Pour en avoir la preuve, il suffit d'examiner du silicium provenant de préparations différentes.

» Ses cristaux montrent alors des dissemblances empruntées sans doute aux conditions spéciales de chaque opération. Outre les chapelets de pseudo-rhomboèdres qui avaient causé ma méprise, on trouve de pareils chapelets d'octaèdres parfaits, enfilés sur une même normale commune à deux de leurs faces parallèles. L'octaèdre extrême est alors le seul qui continue à simuler un rhomboèdre, à cause de l'excessif amoindrissement et même de l'entière disparition de sa face terminale perpendiculaire à l'axe de figure de tout le système.

» Enfin, M. Descloizeaux a extrait de l'une des préparations de M. Deville des octaèdres presque isolés, mesurables sur tout leur contour, avec des angles de 109° 28' à toutes leurs arêtes.

» Des prismes hexagonaux de silicium, terminés par un pointement trièdre reposant sur leurs arêtes alternes donnent aussi, pour l'angle aux arêtes du prisme 120 degrés, pour l'angle aux arêtes culminantes du pointement 70° 32', et 144° 44' pour l'angle aux arêtes d'intersection des faces de ce pointement avec les faces du prisme hexagonal.

» Ce dernier n'est, par conséquent, qu'un dodécaèdre rhomboïdal excessivement allongé parallèlement à l'un de ses axes hexaédriques et surmonté par trois faces d'un tétraèdre régulier.

» De tout ce qui précède, il résulte que, malgré une propension remarquable vers les types rhomboédriques, le silicium ne se rapproche pas, comme je l'avais d'abord cru par erreur, des métaux caractérisés par ce système cristallin. Il vient, au contraire, se placer dans la série nombreuse des corps simples réguliers près de quelques métalloïdes, notamment près du

diamant; je remarquerai même, sans attribuer d'ailleurs une grande portée à ce rapprochement, que l'un et l'autre ont dans leurs groupements une certaine tendance à l'hémiédrie tétraédrique et présentent fréquemment des faces courbes. »

ZOOLOGIE. — *Sur un œuf d'Épyornis récemment arrivé en France; par* **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.**

« J'ai mis sous les yeux de l'Académie, il y a un an (1), grâce à l'obligeance de M. le capitaine Armange, un œuf d'Épyornis, beaucoup plus volumineux encore que ceux que j'avais d'abord présentés (2). Son grand axe n'a pas moins de $0^{m},334$, le petit étant de $0^{m},238$; son volume est de très-peu inférieur à 10 décimètres cubes ($0^{mc},009906$).

» C'est encore à M. Armange que je dois la communication d'un autre œuf d'Épyornis, que j'ai cru devoir présenter aussi à l'Académie. Celui-ci ressemble beaucoup à un des œufs qui, en 1851, sont venus nous révéler l'ancienne existence à Madagascar de l'oiseau gigantesque, si connu aujourd'hui sous le nom d'*Épyornis*. La forme de cet œuf est, de même, presque exactement celle d'un ellipsoïde de révolution, et son volume est aussi d'un peu moins de 9 décimètres cubes. Les deux œufs sont, en un mot, si semblables à tous égards, qu'on pourrait les confondre l'un avec l'autre; et je n'aurais pas cru devoir occuper l'Académie une quatrième fois de l'Épyornis géant, si l'œuf que m'a remis en dernier lieu M. Armange, ne présentait, sous un point de vue, un intérêt particulier.

» D'après l'examen des œufs d'abord connus, j'avais été porté à croire que la coque est, chez l'Épyornis, rugueuse, granuleuse, comparable à celle que tout le monde connaît chez le Casoar et le Dromée. Toutefois j'ai cru devoir, avant d'admettre définitivement et d'énoncer cette opinion, attendre qu'elle fût justifiée par l'examen d'un plus grand nombre de pièces, et de pièces moins altérées par le temps. J'ai eu lieu de m'applaudir de cette réserve. Parmi les fragments d'œufs d'Épyornis qu'un voyageur plein de zèle et d'obligeance, M. Delamarre, a bien voulu me donner en 1854, et que j'ai distribués entre les principaux musées de France, plusieurs m'avaient déjà présenté une texture différente de celle que j'avais d'abord observée : ils étaient remarquablement lisses. La même texture se retrouve sur une grande partie de la surface de l'œuf qui est en ce moment sur le bureau

(1) *Comptes rendus*, t. XL, p. 518; mars 1855.
(2) *Ibid.*, t. XXXII, p. 101; janvier 1851.
(3) *Ibid.*, t. XXXIX, p 834; octobre 1854.

de l'Académie. La coque en est, par places, lisse et polie au point de miroiter, malgré l'existence d'un assez grand nombre de stries ou de petits sillons linéaires, tous dirigés dans le sens du grand axe, et comparables aux petits *points creux* de l'œuf, lisse aussi, de l'Autruche.

» C'est là un élément de plus dont les zoologistes auront à tenir compte dans la détermination des rapports de l'Épyornis avec les autres oiseaux, problème dont la solution divise encore si profondément les zoologistes. A ce point de vue, le nouvel œuf d'Épyornis offre un véritable intérêt scientifique; et je devais d'autant plus m'empresser de le mettre sous les yeux de mes confrères, qu'il sera peut-être impossible d'en enrichir nos collections, malgré le bon vouloir de M. Armange qui, par malheur, est seulement dépositaire de cet objet précieux.

» Cet œuf d'Épyornis, et les quatre autres que j'ai présentés à l'Académie, deux en 1851, deux en 1855, sont les seuls entiers que j'aie vus, mais non les seuls que je connaisse; un sixième est encore chez M. le capitaine Armange. Ces six œufs, d'après les renseignements qu'il a recueillis, et un septième qui malheureusement a été brisé dans le trajet de Madagascar à l'île de la Réunion, et qu'on a restauré en grande partie au Muséum, ont été trouvés dans le même éboulement ou dans la rivière qui en baigne le pied : deux par les Malgaches; les cinq autres, d'après leurs indications, par des marins français. Les fouilles et les recherches dans la rivière, qu'ont faites depuis plusieurs voyageurs anglais et français, n'ont produit que des fragments, la plupart de petites dimensions.

» Les Malgaches, comme je l'ai dit ailleurs (1), prétendent que l'Épyornis existe encore. Ils ont redit à M. le capitaine Armange ce qu'ils avaient dit quelques années auparavant à M. le capitaine Abadie. Des vieillards ont même raconté à M. Armange qu'ils avaient vu dans leur jeunesse des Épyornis, non-seulement dans l'intérieur de l'île, où l'espèce serait aujourd'hui reléguée, mais jusque sur la côte. L'Épyornis serait, selon leurs expressions, un oiseau *grand comme un nuage*, qui enlèverait facilement un bœuf dans ses serres, pour le transporter dans les montagnes et s'en repaître. Ce sont là, sans nul doute, des contes populaires, imaginés sans doute d'après la grosseur, encore exagérée, des œufs de l'Épyornis, dans lequel nous ne voyons toujours, comme en 1851, qu'une espèce éteinte d'oiseau frugivore et inailé (2). »

(1) *Loc. cit.*, t. XXXII, p. 106.

(2) Ce sont en partie ces récits fabuleux qui, amplifiés encore par l'imagination des Arabes, ont donné lieu au conte du Roc qui enlève, non plus seulement des bœufs, mais des éléphants. Chacun des deux peuples a attribué pour proie à l'oiseau gigantesque le plus grand des quadrupèdes connus de lui.

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur l'emploi, comme fourrage, des feuilles d'orme, de vigne et de peuplier; par* **M. J. Isidore Pierre**. (Transmis par *M. le Ministre de l'Instruction publique.*)

« Dans la plupart des pays vinicoles, les feuilles de vigne, au moment des vendanges, les produits de l'ébourgeonnage, quelques mois plus tôt, constituent, pour les vignerons, une précieuse ressource comme fourrage vert; on peut même dire que, dans les mois de septembre et d'octobre, les feuilles de vigne forment souvent la plus forte partie de la nourriture de la vache du petit vigneron. La cueillette de la feuille de vigne est facile, et peu d'instants suffisent pour obtenir l'approvisionnement de plusieurs jours à une époque où le temps est précieux. J'ai voulu savoir quelle pouvait être la valeur de ce fourrage vert, pris à diverses époques de l'année; pour cela, j'ai cueilli, sur quatre pieds de vigne de l'espèce dite *chasselas blanc*, 1 kilogramme de feuilles de toutes grandeurs, entières, 1° le 18 juin 1855; 2° le 8 novembre, les feuilles étant encore vertes; 3° le 25 novembre, au moment de la chute, en choisissant les feuilles qui tombaient lorsqu'on agitait les sarments.

» 1°. 18 *juin* 1855. — On a cassé un certain nombre de bourgeons très-tendres, au-dessus de la cinquième feuille, et on les a partagés en deux parties dont la première, composée uniquement des feuilles, représentait 18,9 pour 100 du poids total, tandis que les bourgeons dépouillés de feuilles, mais conservant encore leurs vrilles, représentaient 81,1 pour 100 de l'ensemble complet. Tout était assez tendre pour être mangé sans résidu. Les feuilles n'étaient pas encore franchement vertes et conservaient encore cette nuance rose-violâtre que présentent souvent les jeunes feuilles de vigne quand la pousse est rapide.

Feuilles.

Eau................	78,3 pour 100
Matière sèche........	21,7
Total....	100,0

Azote pour 100 de matière sèche..	Premier dosage...........	4,19
	Second dosage............	4,33
	Moyenne........	4,26

Azote pour 100 de feuilles fraîches.... 0,92

Bourgeons dépouillés de leurs feuilles, mais encore munis de leurs vrilles.

Eau	90,1		
Matière sèche	9,9		
Total	100,0		
Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage		2,78
	Second dosage		2,55
	Moyenne		2,66
Azote pour 100 de matière fraîche	0,26		

» Si nous réunissons, par le calcul, les deux parties, nous trouverons, pour la richesse moyenne des bourgeons munis de leurs feuilles :

1°. *A l'état frais.*

Azote contenu dans les 81,1 de bourgeons sans feuilles	0,21
Azote contenu dans les 18,9 de feuilles	0,17
Azote contenu dans les 100 p. de bourgeons munis de leurs feuilles	0,38

2°. *A l'état sec.*

Azote contenu dans les 66,3 de bourgeons sans feuilles	1,76
Azote contenu dans les 33,7 de feuilles	1,44
Azote contenu dans 100 parties de bourgeons entiers	3,20

2°. 8 *novembre* 1855.

Feuilles encore vertes et saines, entières	Eau	76,1	pour 100
	Matière sèche	23,9	
	Total	100,0	
Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	1,96	
	Second dosage	1,91	
	Moyenne	1,94	
Azote pour 100 de feuilles fraîches	0,46		

3°. 25 *novembre* 1855.

Feuilles jaunies, tombant naturellement, mais saines au moment de leur chute	Eau	76	pour 100
	Matière sèche	24	
	Total	100	
Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	1,48	
	Second dosage	1,41	
	Moyenne	1,44	
Azote pour 100 de feuilles fraîches	0,35		

» Les feuilles de vigne, surtout lorsqu'elles sont encore très-tendres, constituent donc un fourrage vert très-riche en matière azotée, comparable, sous ce rapport, aux meilleurs regains de sainfoin. A l'arrière-saison, lorsque les gelées blanches d'automne n'en viennent pas accélérer la chute, les feuilles de vigne, même à la fin d'octobre, contiennent encore autant

de matière azotée que la plupart des fourrages verts du printemps. Enfin, au moment de leur chute, ces mêmes feuilles, lorsqu'elles sont saines, pourraient encore constituer un assez bon fourrage.

» Si nous supposons ces feuilles fanées à la manière des fourrages ordinaires, c'est-à-dire au point de ne plus retenir qu'environ 20 pour 100 d'eau, celles qui ont servi aux analyses précédentes doseraient :

Les dernières	1,15	pour 100 d'azote.
Les secondes	1,55	»
Les premières	3,31	»
Et enfin les bourgeons entiers	2,56	»

» Ces résultats nous montrent que les feuilles de vigne, alors même qu'elles sont sur le point de tomber, conserveraient encore, après le fanage, une richesse en azote au moins égale à celle du bon foin.

» Lorsqu'on veut réduire en poudre les feuilles de vigne desséchées, on éprouve une certaine difficulté à opérer convenablement la division des dernières parties les plus résistantes, qui se présentent sous forme de filaments cotonneux dont il n'est pas facile d'avoir raison. C'est sans doute à cette circonstance qu'il faut attribuer les petits écarts que présentent les dosages de la même matière, dont l'homogénéité pouvait laisser quelque chose à désirer.

FEUILLES D'ORME.

» Lorsqu'on les destine aux vaches, les feuilles d'orme se cueillent comme les feuilles de vigne, en ébroussant à la main les jeunes rameaux de la base vers le sommet. Le plus ordinairement, dans les pays où cette pratique est commune, c'est l'ouvrage des enfants, qui montent sur les arbres munis d'un sac qui se trouve bientôt rempli. Je dois ajouter que les feuilles d'orme passent généralement pour être un meilleur fourrage vert que les feuilles de vigne. Lorsqu'on destine ces feuilles aux moutons, la récolte s'en fait autrement; les ormes sont élagués tous les quatre ou cinq ans, exploités sous forme de têtards plus ou moins élevés, afin d'en obtenir le plus de branches possible. L'élagage se fait à la fin de septembre ou au commencement d'octobre; on met de côté les grosses branches et on lie en bottes les rameaux et brindilles munis de leurs feuilles, après les avoir laissés faner à la manière des fourrages ordinaires. Ce fanage, lorsque le temps est sec, peut se terminer en vingt-quatre heures. Ces bottes de *feuillards* sont ensuite entassées au fenil pour être consommées au commencement de l'hiver, et beaucoup de cultivateurs considèrent qu'une botte de bon feuillard d'orme peut remplacer une botte de trèfle de qualité ordinaire.

» Si l'on songe que cette pratique est répandue dans beaucoup de nos

départements, et notamment dans ceux du Cher, de la Charente et du Loiret, et qu'en Normandie la feuille d'orme passe pour une excellente nourriture pour les porcs, on comprendra que l'examen de ces feuilles devait offrir quelque intérêt, et qu'il y avait lieu de s'assurer si leur richesse en principes plastiques, déterminée par l'analyse chimique, viendrait justifier le fréquent emploi qu'on en fait. J'ai donc cueilli, à trois époques de l'année, 1° le 2 juin 1855, 2° le 11 août, 3° le 9 novembre, plusieurs kilogrammes de feuilles prises sur plusieurs ormes, sur différentes parties de ces arbres, en ébroussant à la main les rameaux comme dans la pratique usuelle, et c'est sur chacune de ces récoltes, après un mélange convenablement fait, qu'ont porté les analyses dont il va être rendu compte ci-après :

1°. *Feuilles d'orme cueillies le 2 juin 1855.*

Eau	76,0 pour 100
Matière sèche	24,0
Total	100,0

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	4,15
	Second dosage	4,25
	Moyenne	4,20
Azote pour 100 de feuilles fraîches		1,01

2°. *Feuilles cueillies le 11 août 1855.*

» On en a fait deux lots, l'un composé des feuilles les plus tendres, l'autre des feuilles plus anciennes :

1er lot. — *Feuilles les plus tendres, prises à l'extrémité des rameaux.*

Eau	70 pour 100
Matière sèche	30
Total	100

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	3,69
	Second dosage	3,87
	Moyenne	3,78
Azote pour 100 de feuilles fraîches		1,13

2e lot. — *Feuilles plus anciennes.*

Eau	67,6 pour 100
Matière sèche	32,4
Total	100,0

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	3,01
	Second dosage	2,89
	Moyenne	2,95
Azote pour 100 de feuilles fraîches		0,955

3°. *Feuilles cueillies le* 9 *novembre* 1855.

» Ces feuilles, encore vertes, commençaient à peine à prendre une légère teinte jaunâtre dans quelques-unes de leurs parties.

» Elles renferment :

Eau	63,3 pour 100
Matière sèche	36,7
Total	100,0

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	2,09
	Second dosage	2,05
	Moyenne	2,07
Azote pour 100 de feuilles fraîches		0,755

» Il résulte de ces analyses qu'à l'époque où elles vont tomber naturellement, les feuilles d'orme saines contiennent encore autant de matière azotée que des meilleurs fourrages verts usuels de printemps, et qu'au mois d'août, les feuilles les plus tendres, quoiqu'elles contiennent 70 pour 100 d'eau, renferment néanmoins presque autant de matière azotée que le foin normal fané. Si nous prenons ces feuilles à l'état fané, c'est-à-dire contenant encore en moyenne environ 20 pour 100 de leur poids d'eau, nous y trouverons :

1°. Dans les feuilles du 2 juin		3,36 pour 100 d'azote
2°. Dans celles du 11 août	Premier lot	3,06
	Second lot	2,06
3°. Enfin dans celles du 9 novembre		1,66

c'est-à-dire que même, dans ce dernier cas, les feuilles d'orme se placeraient presque sur la même ligne que le foin de prairies artificielles, et au-dessus du foin normal de prairies naturelles.

» Comme la récolte de ces feuilles se fait un peu avant leur parfaite maturité, on peut évaluer, d'après ce qui précède, à 2 pour 100 leur richesse en azote après le fanage, et cette richesse justifie le soin avec lequel on les conserve dans les pays où les fourrages ordinaires sont médiocrement abondants.

FEUILLES DU PEUPLIER DU CANADA.

» Je n'ai soumis à l'analyse que des feuilles tendres, cueillies le 2 juin 1855 et n'ayant pas plus de dix à douze jours, et des feuilles cueillies le 11 août. Comme pendant la première cueillette les feuilles étaient le plus souvent accompagnées de petits bouts de rameaux qui les portaient, j'en ai

fait deux lots, dont le premier se composait uniquement de feuilles, et dont le second comprenait de jeunes bourgeons effeuillés, de 2 à 8 centimètres de longueur, extrêmement tendres, mais dont le poids, comparé à celui des feuilles, était extrêmement minime.

1er LOT DE LA RÉCOLTE DU 2 JUIN. — *Feuilles.*

Eau	78,4 pour 100
Matière sèche	21,6
Total	100,0

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	4,09
	Second dosage	4,07
	Moyenne	4,08

Azote pour 100 de feuilles fraîches..... 0,88

2e LOT. — *Petits bourgeons dépouillés de leurs feuilles.*

Eau	81,7 pour 100
Matière sèche	18,3
Total	100,0

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	4,06
	Second dosage	4,01
	Moyenne	4,03

Azote pour 100 de matière fraîche...... 0,74

Feuilles cueillies le 11 *août* 1855.

Eau	72,9 pour 100
Matière sèche	27,1
Total	100,0

Azote pour 100 de matière sèche	Premier dosage	3,43
	Second dosage	3,55
	Moyenne	3,49

Azote pour 100 de feuilles fraîches..... 0,95

» Cette richesse des feuilles de peuplier les rapproche des feuilles d'orme comme fourrage; mais c'est plus particulièrement comme fourrage fané, c'est-à-dire contenant environ 20 pour 100 d'eau, qu'elles sont employées; celles dont il vient d'être question doseraient alors environ 2,79 pour 100 d'azote. Concluant par analogie, nous pouvons admettre que les feuilles des peupliers élagués vers la fin de septembre ou dans la première semaine d'octobre peuvent être placées, d'après leur richesse en azote, à côté des feuilles d'orme. Les cultivateurs ne les estiment pas tout à fait autant, ce qui peut tenir à la présence d'une petite quantité de matière résineuse irritante qui peut agir comme purgatif sur les animaux. Les cultivateurs

font aussi une différence entre les feuilles du peuplier d'Italie et celles du peuplier du Canada : ils accordent à ces dernières une préférence marquée.

» Pour faciliter la comparaison de ces résultats, je vais les résumer sous forme de tableau d'ensemble, en rapportant les nombres au kilogramme de feuilles.

DÉSIGNATION DES FEUILLES.	EAU par kilogram.	MATIÈRES SÈCHES par kilogr.	AZOTE par kilogram.
Feuilles d'orme fraîches, 2 janvier 1855	760 gr	240 gr	10,1 gr
— Les mêmes, fanées	200	800	33,6
— Complétement desséchées	»	1000	42,0
Feuilles d'orme fraîches, 11 août 1855	»	»	»
— Les plus tendres	700	300	11,3
— Les mêmes, fanées	200	800	30,2
— Complétement desséchées	»	1000	37,8
Feuilles de la même date, plus dures	676	324	9,55
— Les mêmes, fanées	200	800	23,6
— Complétement desséchées	»	1000	29,5
Feuilles d'orme fraîches, 9 novembre 1855	633	367	7,55
— Les mêmes, fanées	200	800	16,6
— Complétement desséchées	»	1000	20,7
Feuilles de peuplier du Canada	»	»	»
— Fraîches, 2 juin 1855	784	216	8,8
— Petits bourgeons dépouillés de feuilles	817	183	7,4
— Mêmes feuilles, fanées	200	800	32,6
— Complétement desséchées	»	1000	40,8
Feuilles de peuplier du Canada, 11 août	729	271	9,5
— Les mêmes, fanées	200	800	27,9
— Complétement desséchées	»	1000	34,9
Feuilles de vigne très-tendres	783	217	9,2
— Bourgeons dépouillés de leurs feuilles	901	99	2,6
— Bourgeons avec leurs feuilles	879	121	3,1
— Les mêmes, fanées	200	800	25,6
— Complétement desséchées	»	1000	32,0
Feuilles seules complétement desséchées	»	1000	42,6
Feuilles cueillies le 8 novembre 1855	765	239	4,6
— Les mêmes, fanées	200	800	15,4
— Complétement desséchées	»	1000	19,4
Feuilles cueillies le 25 novembre 1855	760	240	3,5
— Les mêmes, fanées	200	800	11,5
— Complétement desséchées	»	1000	14,4

» L'inspection du tableau qui précède nous apprend que les feuilles vertes et fraîches de l'orme peuvent, lorsqu'elles sont très-tendres, contenir presque autant de matière azotée que le foin normal, mais que cette proportion d'azote diminue, comme on devait s'y attendre, avec l'âge des feuilles et avec la saison : cependant, peu de jours avant leur chute, les feuilles fraîches d'orme renferment encore les trois quarts de l'azote que l'on trouve dans les jeunes feuilles tendres; mais comme les feuilles mûres sont moins aqueuses que les feuilles nouvelles et tendres, la richesse de la matière sèche des premières en matière azotée se trouve réduite à environ moitié de celle des dernières. Si l'on compare les feuilles d'orme, même lorsqu'elles sont arrivées à leur complète maturité, au foin de prairies artificielles, elles contiennent, au même état de dessiccation, à peu près la même proportion de matière azotée, et sont encore plus riches d'environ 50 pour 100 que le foin normal.

» Les feuilles de peuplier du Canada, plus estimées comme fourrage que celles du peuplier d'Italie, contiennent à peu près autant d'azote que les feuilles d'orme.

» Enfin les feuilles de vigne, lorsqu'elles sont fraîches, sont beaucoup moins riches que le précédentes, parce qu'elles sont plus aqueuses ; mais, prises au même degré de dessiccation, elles ne sont guère inférieures aux précédentes. Prises au moment de leur chute, lorsqu'elles sont saines, elles ont précisément la même richesse que le foin normal, au même état de dessiccation.

» On pourrait se demander si l'effeuillage des ormes, si l'élagage pratiqué avant la chute des feuilles ne porte pas préjudice au développement des arbres. Sans aucun doute, si ces opérations étaient faites en toutes saisons, elles pourraient être dommageables au développement des ormes ou des peupliers; mais si l'on se rappelle que c'est ordinairement en automne, vers le commencement d'octobre, lorsque la pousse est à peu près complétement terminée, que se pratiquent l'effeuillage et l'élagage dont il est ici question, il est vraisemblable que le dommage doit être peu important, si dommage il y a.

» Dans tous les cas, il y aurait encore à décider si la valeur des feuilles comme fourrage ne procure pas une compensation plus que suffisante de ce préjudice.

» L'extension qu'a prise cette pratique, dans certains départements, nous porte à croire que les propriétaires qui la continuent ne l'eussent pas fait s'ils n'y avaient pas trouvé un avantage réel de quelque importance. »

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Phillipps** *sur le calcul de la résistance des solides prismatiques soumis à l'action d'une charge en mouvement.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Lamé, Combes rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés de lui rendre compte d'un Mémoire de M. Phillipps sur le calcul de la résistance des solides prismatiques, tels que les poutres droites d'un pont, les rails de chemins de fer, etc., soumis à l'action d'une charge animée d'une vitesse uniforme. Cette question a déjà été le sujet d'expériences faites par M. le professeur Willis, comme membre d'une Commission instituée par le gouvernement britannique, pour rechercher les conditions à observer par les ingénieurs dans l'emploi du fer appliqué aux constructions qui sont destinées à supporter des chocs violents, et d'un intéressant Mémoire de M. Stokes, publié dans les *Transactions de la Société philosophique de Cambridge* (vol. VIII, 5e partie, année 1849, page 707). Les expériences de M. Willis ont été imprimées, avec une dissertation de l'auteur, dans le Rapport de la Commission.

» M. Stokes a donné, dans son Mémoire, une solution approchée du problème qu'il a abordé, à la demande de M. Willis, dans les deux cas extrêmes où la masse de la charge mobile est regardée comme infiniment grande, ou comme négligeable par rapport à celle de la poutre sur laquelle elle se meut.

» M. Phillipps tient compte, dans le travail présenté à l'Académie, des masses de la charge mobile, du solide prismatique qui la supporte et de la charge fixe et permanente distribuée sur la longueur de celui-ci. Il part des hypothèses secondaires qui ont permis d'établir les formules usitées concernant la résistance des matériaux élastiques, et que justifie, d'une manière satisfaisante, l'accord des résultats des calculs fondés sur ces hypothèses avec les faits journellement observés dans la pratique des ingénieurs. Ainsi, il considère la flexion de la poutre comme étant constamment très-petite; il égale, en conséquence, le produit du moment d'élasticité du solide prismatique par la dérivée du second ordre de l'ordonnée de la courbe suivant laquelle est infléchi l'axe du solide, les abscisses étant comptées sur l'axe rectiligne de ce solide avant la flexion, à la somme des moments des forces appliquées entre le point considéré et l'une des extrémités du so-

lide, y compris celles qui résultent de l'action des points d'appui sur cette extrémité et des forces d'inertie. Il ne considère, enfin, que les vitesses dirigées dans le sens perpendiculaire à l'axe de la poutre.

» Moyennant ces simplifications, qui ont été aussi admises par MM. Willis et Stokes, chacune des parties de la poutre élastique comprises entre le point où est située, à un moment donné, la charge mobile et l'une de ses extrémités, doit satisfaire à l'équation aux différences partielles

$$(1)\qquad \frac{d^2y}{dt^2} = -k^2\frac{d^4y}{dx^4} + \varphi,$$

où les abscisses sont comptées sur l'axe primitif de la poutre droite, à partir de l'extrémité de la partie que l'on considère, et les ordonnées positives sont dirigées dans le sens de la pesanteur; k^2 et φ sont des quantités qui dépendent du moment d'élasticité, du poids et de la charge permanente de la poutre par mètre courant. On a

$$k^2 = \frac{Mg}{\varpi} \quad \text{et} \quad \varphi = \frac{pg}{\varpi};$$

M est le moment d'élasticité, ϖ le poids de la poutre, p la charge permanente et fixe par mètre courant, y compris le poids ϖ, et g la gravité. On fait disparaître le deuxième terme du second membre de l'équation (1), en posant l'ordonnée y de la courbe égale à $z + y'$, y' étant l'ordonnée de la courbe fixe qu'affecterait l'axe du solide en équilibre sous l'action de la charge permanente, de sorte que z désigne l'écart entre les ordonnées de la courbe fixe et de la courbe variable pendant le trajet de la charge mobile. L'équation (1) est ainsi remplacée par

$$\frac{d^2z}{dt^2} = -k^2\frac{d^4z}{dx^4}.$$

On a deux équations semblables pour les deux parties de la poutre qui se raccordent au point où est arrivée la charge mobile à l'instant que l'on considère. M. Phillipps est parvenu à les intégrer, en suivant une méthode qui lui est propre; il prend pour valeur de z un développement en série suivant les puissances de x multipliées par des coefficients qui sont fonctions du temps. Les coefficients des deux premiers termes de chaque valeur de z étant représentés par A et B, ceux des termes suivants de la série sont les dérivées d'ordre pair de A et de B par rapport au temps, multipliées par les puissances ascendantes de $\frac{1}{k^2}$ ou $\frac{\varpi}{Mg}$; la question est ainsi ramenée à dé-

terminer quatre fonctions A, B; A_1, B_1, dont deux entrent dans chacune des valeurs de z. Ces fonctions doivent satisfaire à quatre conditions, dont les trois premières sont que les deux courbes aient au point de raccordement même ordonnée, même tangente et même rayon de courbure. La quatrième résulte de ce que la réaction de la courbe sur la charge mobile qui se trouve au point de raccordement est égale à cette charge diminuée de la force capable de produire l'accélération de sa vitesse verticale, dans la trajectoire qu'elle parcourt. Les quatre équations données par les conditions ci-dessus renferment les quatre fonctions à déterminer et leurs dérivées des divers ordres jusqu'à l'infini. En prenant pour chacune d'elles un développement en série suivant les puissances entières et croissantes de $\frac{1}{k^2}$, M. Phillipps parvient à déterminer les coefficients, fonctions du temps, qui entrent dans les séries, par groupes de quatre, au moyen d'équations différentielles linéaires du second ordre, dont il obtient des intégrales particulières sous forme de séries dont la loi est fort simple, et qui sont rapidement convergentes.

» Les calculs se simplifient beaucoup lorsque $\frac{1}{k^2} = \frac{\varpi}{Mg}$ est assez petit, ainsi que cela a toujours lieu dans la pratique, pour que l'on puisse négliger les termes multipliés par les puissances de $\frac{1}{k^2}$ supérieures à la première.

» M. Phillips traite successivement le cas où la poutre est encastrée par ses deux extrémités et celui où elle est simplement posée sur deux appuis fixes. Les valeurs de z qu'il obtient, dans l'un et l'autre cas, ne satisfont pas rigoureusement aux conditions initiales du système; elles impliquent que les divers points de la poutre seraient animés, au moment où la charge mobile atteint une de ses extrémités, d'un certain mouvement vibratoire, au lieu d'être à l'état de repos. Mais l'auteur démontre, par une analyse rigoureuse et délicate, que les vitesses et les tensions initiales que ses formules supposent exister dans les diverses parties de la poutre sont, dans toutes les circonstances des applications pratiques, de trop petites fractions des vitesses et des tensions qui seront déterminées par le trajet de la charge mobile, pour que ce désaccord puisse avoir une influence sensible sur les résultats. Ainsi, pour des rails de chemins de fer de modèles usuels et librement posés sur des appuis placés à la distance ordinaire des traverses, et pour des poutres de ponts réellement exécutées, la vitesse et la tension initiales, d'après les formules, sont inférieures à la

vingtième partie des vitesses et des tensions déterminées par le passage de la charge animée de vitesses quelconques, depuis o jusqu'à 108 kilomètres par heure.

» Dans un dernier chapitre, M. Phillips signale les conséquences pratiques de la théorie qu'il a exposée, et les applications que l'on peut faire de sa méthode à d'autres problèmes que ceux qu'il a traités. Les citations suivantes montrent l'utilité des recherches analytiques du savant ingénieur.

» Il résulte de ses formules :

» 1°. Que l'on peut, sans s'exposer à commettre des erreurs compromettantes pour la solidité d'une construction, négliger l'influence de l'inertie de la poutre qui doit supporter une charge mobile, lorsque $\frac{1}{k^2}$ ou $\frac{\varpi}{Mg}$ est une très-petite fraction, c'est-à-dire lorsque le moment d'élasticité de la poutre est très-grand relativement à sa masse par unité de longueur.

2°. La mobilité de la charge a pour effet d'accroître l'allongement proportionnel ou la tension maximum des fibres qui aurait lieu dans la poutre en équilibre sous l'action de la charge placée au milieu de la distance des appuis.

» 3°. Le rapport de l'accroissement occasionné par le mouvement de la charge à l'allongement maximum sous l'action de la charge immobile placée au milieu de la distance des appuis, est, toutes choses égales d'ailleurs, à peu près proportionnel au poids de la charge mobile, au carré de la vitesse dont elle est animée et à la distance des appuis, et en raison inverse du moment d'élasticité de la poutre. Ainsi il convient de rapprocher les appuis et d'accroître le moment d'élasticité en augmentant l'épaisseur des poutres dans le sens vertical.

» 4°. Pour un solide posé simplement sur deux appuis, ce rapport a pour limite très-rapprochée

$$\frac{QV^2 l}{3Mg},$$

Q exprime le poids de la charge mobile, V sa vitesse, l la distance des appuis, M le moment d'élasticité de la poutre, g la gravité.

» 5°. Pour un solide encastré à ses deux extrémités, on peut décomposer l'allongement proportionnel des fibres, à l'état statique, en deux parties, l'une due à la charge placée au milieu de l'intervalle des appuis, l'autre au poids du solide et à la charge permanente distribuée sur la longueur. L'effet du mouvement dû à la charge est d'accroître la première partie de

la fraction $\frac{QV^2 l}{8Mg}$ de ce qu'elle est dans l'état statique, et la seconde partie de la fraction $\frac{QV^2 l}{4Mg}$.

» Avec les dimensions usitées pour les poutres droites des ponts construits sur les lignes de chemins de fer, le rapport $\frac{QV^2 l}{3Mg}$ est généralement assez petit pour que l'on puisse négliger l'accroissement dû au mouvement de la charge.

» Il n'en est pas de même des rails. L'accroissement de tension dû au mouvement s'élève à $\frac{1}{4}$ pour des vitesses de 72 kilomètres à l'heure, et irait à $\frac{1}{3}$, pour des rails encastrés dans des appuis distants de 1 mètre, si la vitesse des machines atteignait 30 mètres par seconde ou 108 kilomètres par heure.

» Le sujet traité par M. Phillips, dans le Mémoire dont nous venons de vous rendre compte, est d'une grande importance pour le calcul des dimensions des pièces qui entrent dans un grand nombre de constructions modernes. Les solutions qu'il a données sont nouvelles et déduites d'une analyse correcte et élégante. Nous regardons ce Mémoire comme très-digne de la haute approbation de l'Académie, et nous avons l'honneur de vous proposer d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Plantes parasites. Anatomie des Cassythacées; par* M. Ad. Chatin. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à l'Académie des Sciences a pour objet l'anatomie des Cassythacées, plantes singulières que la plupart des botanistes réunissent aux Lauracées comme tribu, dont Lindley a fait une famille distincte et que L. de Jussieu regardait comme d'autant plus difficile à classer qu'elles réunissent, au port et aux tiges aphylles des Cuscutes, les étamines des Lauracées et le fruit des Basellacées.

» La structure des tiges et celle de leurs suçoirs qu'accompagnent des appareils préhenseurs, d'une structure parfois très-complexe, m'ont spécialement occupé.

» Les tiges, filiformes et volubiles comme celles des Cuscutes, sont généra-

lement composées : d'un épiderme à un rang de cellules rectangulaires disposées en séries que coupent perpendiculairement d'assez nombreux stomates; d'un parenchyme parfois féculifère; d'une zone ligneuse et continue de fibres ponctuées dans l'épaisseur de laquelle sont placées, plus au dehors, une ligne circulaire de lacunes, plus en dedans une ligne de grands vaisseaux ponctués avec laquelle la ligne des lacunes offre souvent des rapports symétriques; enfin d'une moelle privée de rayons médullaires.

» Les suçoirs proprement dits offrent, comme ceux des Cuscutes, un sommet cellulaire ou cône perforant qui pénètre les tissus ligneux les plus durs (même ceux du *Casuarina*), malgré sa propre délicatesse, et un cône interne fibro-vasculaire qui jamais ne sort du tissu parenchymateux pour se mettre en rapport immédiat avec les tissus de la plante nourricière.

» L'appareil préhenseur, qui se confond par sa base avec le suçoir, au lieu de descendre séparément de la tige, comme dans plusieurs Cuscutes, se compose tantôt (*C. filiformis, etc.*) d'un repli parenchymateux renforcé d'une ou même de deux lames fibreuses, tantôt (*C. Casuarinæ*) d'un système parenchymateux se combinant avec des lames et des arceaux fibro-vasculaires ayant pour effet d'augmenter la force adhésive du végétal parasite sur la plante nourricière, que perforent en ce dernier cas des suçoirs périphériques supplémentaires. Les dessins qui accompagnent mon Mémoire font mieux comprendre que la plus longue description la perfection, au point de vue mécanique, de l'appareil mixte qui, tout en servant à la préhension, porte les suçoirs latéraux du *Cassytha Casuarinæ*.

» Les différences anatomiques entre les Cassythacées et les Cuscutacées se montrent tellement grandes quand on vient à comparer le système fibro-vasculaire, le parenchyme et l'épiderme des tiges de ces plantes, qu'il est bien évident qu'elles s'éloignent autant par leur anatomie que par le système floral, et que leur ressemblance apparente, ressemblance qui a fait composer le nom des premières du nom grec (κασσυθα) des secondes, n'entraîne aucune analogie entre les caractères importants. A peine a-t-on à signaler, comme points communs, le manque fréquent de trachées dans les tiges, la structure des suçoirs et celle de leurs appareils préhenseurs dans quelques espèces.

» Les faits anatomiques observés chez les Cassythacées et qui intéressent l'anatomie générale sont, au point de vue de la nature des tissus : la présence de nombreux stomates à l'épiderme des tiges; les trachées souvent nulles chez les tiges, mais existant dans la fleur, et surtout abondantes dans l'embryon (fait analogue à celui observé par le savant botaniste Schleiden sur

le *Lemna*); les vaisseaux perdant leur forme tubuleuse pour devenir courts et ellipsoïdes, en passant de la tige aux suçoirs; enfin l'existence, dans l'épaisseur du système ligneux, de lacunes qui rappellent celles que j'ai signalées dans les plus gros faisceaux fibro-vasculaires d'un grand nombre de plantes aquatiques. En considérant, non la nature, mais le groupement ou la disposition des tissus, les Cassythacées intéressent par la direction des stomates perpendiculaires à celle des cellules épidermiques dont ils suivent et coupent les séries, par l'absence de liber, par les rapports de symétrie qui lient souvent les lacunes aux vaisseaux du système ligneux, par l'absence de rayons médullaires, par l'existence constante, dans les suçoirs ordinaires axiles, d'un cône perforant cellulaire et d'un cône intérieur vasculaire, par la composition spéciale de l'appareil mixte préhenseur et perforant du *Cassytha Casuarinæ*.

» Je signale, comme se rattachant à l'organographie et pouvant se traduire en applications à la taxonomie, la forme, et si l'on peut ainsi parler, l'insertion, sur le suçoir lui-même, de l'appareil préhenseur, qu'on peut dire *adhérent* dans les Cassythacées, tandis qu'il est au contraire généralement *libre* dans les Cuscutacées, où il s'attache immédiatement sur la tige.

» Cherchant enfin les rapports du présent travail avec la physiologie, je suis conduit à considérer notamment la présence de stomates coïncidant avec le parasitisme complet des espèces et la rareté ou même le manque de matière verte, le rôle des lacunes du système ligneux et enfin le non-parasitisme du *Cassytha* sur les espèces de la famille des Lauracées qui leur sont liées par des affinités nombreuses, mais ne sont pas parasites. J'appelle d'autant plus l'attention des botanistes sur cette dernière remarque, qu'elle semble être générale pour les parasites et n'intéresse pas moins les affinités botaniques que la physiologie. Ne serait-il pas bien singulier, en effet, au point de vue physiologique, que les parasites ne pussent vivre sur les espèces qui leur ressemblent le plus par leur structure et la nature de leur séve? On conçoit que si cet antagonisme existe généralement, il fournisse, pour l'appréciation des affinités naturelles, un élément de même ordre que la greffe, quoique reposant sur une base différente. On reconnaît l'analogie entre certaines espèces, parce qu'elles peuvent être greffées l'une sur l'autre; on reconnaîtrait les différences botaniques d'une parasite donnée avec d'autres espèces, par le fait même de sa végétation aux dépens de celles-ci. A l'appui de cet aperçu, je dirai que les suçoirs des Cuscutes et des Cassythes, si aptes à pénétrer au travers des tissus ligneux des espèces étrangères dont ces plantes se nourrissent, s'émoussent sans même s'engager dans le paren-

chyme de leurs propres tiges, lorsque, par suite des courbes superposées souvent décrites par celles-ci, ils viennent à être fixés étroitement sur elles par leurs replis préhenseurs. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Sur le puits artésien de Passy, entrepris par* M. Kind *pour le compte de la ville de Paris; Note sur la situation des travaux au* 1er *février* 1856; *par* **M. Alphand**, ingénieur des ponts et chaussées, chargée de la surveillance de l'opération. (Présentée par *M. Dumas.*)

« Aux termes d'une convention intervenue le 14 juillet 1855 entre M. le préfet de la Seine et *M. Kind*, ingénieur saxon, le puits percé d'après les procédés de cet ingénieur, sous la surveillance de l'ingénieur des ponts et chaussées chargé de la direction du service des promenades et plantations de la ville de Paris, doit avoir, dans toute sa profondeur, une section minimum de $0^m,60$ de diamètre intérieur et doit être descendu de 25 mètres au moins dans la couche aquifère des grès verts située, en moyenne, à 550 mètres au-dessous du sol de la plaine de Passy. Il doit être garni d'un cuvelage en bois de chêne formant tube de retenue. Un tube ascensionnel de 23 mètres de hauteur environ au-dessus du sol de l'orifice du puits doit élever les eaux à $76^m,49$ au-dessus du niveau de la mer, hauteur nécessaire aux différents services du bois de Boulogne. Les travaux du puits, dont la dépense est évaluée à un chiffre maximum de 350 000 francs, doivent être terminés dans le courant d'une année, à partir du 18 juillet 1855, date de l'acceptation de la soumission de M. Kind.

» L'emplacement choisi pour le forage est situé dans les anciennes carrières de Passy, à l'angle de la rue du Petit-Parc et de l'avenue de Saint-Cloud. Les travaux d'installation consistant dans l'établissement des hangars, d'une chaudière à vapeur et de deux cylindres moteurs, et dans le creusement d'un faux puits percé à bras d'homme dans le roc jusqu'à $11^m,35$ au-dessous du sol, ont été terminés le 29 août. Le forage du puits a été immédiatement entrepris. Les deux premières semaines ont été à peu près uniquement employées à régler les appareils et la marche de la machine, et à dresser les ouvriers. Aussi les travaux du percement du puits n'ont commencé, en réalité, d'une manière régulière que le 15 septembre.

» Pour donner au puits $0^m,60$ de diamètre intérieur après le cuvelage en bois de chêne, et pouvoir placer au besoin des tubes provisoires de retenue, afin d'attendre la mise en place du cuvelage définitif qui ne sera établi qu'après l'achèvement du forage, on a donné au puits $1^m,10$ de diamètre.

» L'instrument de forage est un trépan du poids de 1800 kilog., armé de sept dents en acier fondu de $0^m,25$ de longueur chacune. Le trépan qui fonctionne dans l'eau est assujetti à un déclic, qui lui permet de se détacher de sa tige de suspension. Le déclic, ou instrument à chute libre, est formé d'un chapeau en gutta-percha de $0^m,60$ de diamètre, auquel est adaptée la tête d'une pince qui soutient la tige du trépan. L'ensemble de l'appareil descendant rapidement par son propre poids, le chapeau en gutta-percha, mobile autour de l'axe du déclic au moyen de deux coulisses, est retenu par la pression de l'eau et fait ouvrir les pinces soutenant le trépan qui se referment, au contraire, lorsque l'ensemble de l'appareil remonte, le chapeau mobile étant soumis alors à un effort opposé. Le trépan tombant librement de la hauteur de $0^m,60$ à laquelle on l'élève par suite de l'emploi de l'instrument à chute libre, peut être supporté par des tiges en bois de $0^m,09$ d'épaisseur et de 10 mètres de longueur vissées l'une à l'autre, ce qui diminue énormément le poids de l'appareil de forge et rend, par conséquent, l'opération plus prompte et plus économique.

» L'appareil formé des tiges de l'instrument à chute libre et du trépan est suspendu à l'une des extrémités d'un balancier, à l'autre extrémité duquel est attachée une tige adaptée au piston d'un cylindre moteur de la force de 10 chevaux de vapeur. Le piston, en remontant dans le cylindre, aide à la chute du trépan entraîné par son propre poids, et en descendant il soulève tout l'appareil.

» Un deuxième cylindre à vapeur, de la force de 15 chevaux, met en mouvement un treuil sur lequel vient s'enrouler un câble plat passant dans une poulie située au sommet de la tour établie sur le puits à 30 mètres au-dessus du faux plancher sur lequel sont placés les ouvriers qui dirigent le trépan. Lorsque le trépan a foré le puits sur une profondeur de 1 mètre à $1^m,50$, on le détache de l'extrémité du balancier et il est remonté au moyen du câble plat. La hauteur existant entre le faux plancher et le sommet de la tour permet de ne dévisser les tiges que tous les 30 mètres. Le trépan élevé au-dessus de l'orifice du puits est ensuite suspendu à un plancher mobile sur un chemin de fer, qui permet de l'écarter pour le passage de la cuiller.

» La cuiller formée d'un cylindre en tôle à fond mobile de 1 mètre de hauteur sur $0^m,80$ de diamètre intérieur est amenée à l'orifice du puits par le même procédé que le trépan. Elle est ensuite amarrée à l'extrémité d'un câble de $0^m,04$ de diamètre, enroulé sur un treuil mis en mouvement au moyen d'une chaîne sans fin par une bielle attachée sur la tige du piston du cylindre.

» Les deux cylindres alimentés par une seule chaudière à vapeur pouvant fournir, sous une pression de six atmosphères, une force de 30 chevaux, servent à tous les mouvements nécessités par le forage, ce qui permet de réduire le nombre des ouvriers, y compris le chef sondeur, le mécanicien, le chauffeur et trois forgerons pour les réparations, à six, coûtant ensemble chaque jour 49 francs.

» Les frais d'installation ou d'achat des instruments, des machines et des tubes de retenue, se sont élevés à la somme de 93.865^{fr},20.

» L'entretien du matériel et les réparations de toute nature du 1er septembre 1855 au 1er février 1856 ont coûté 8822 francs.

» La dépense moyenne en combustible par vingt-quatre heures de travail a été de 500 kilogrammes coûtant, au prix de 4^{fr},25 les 100 kilogrammes, 21^{fr},25.

» Le faux puits a traversé une couche de terre végétale et de marne mélangée de calcaire et de sable jaune de 4 mètres d'épaisseur, et a pénétré ensuite de 7 mètres environ dans le calcaire grossier qui forme les anciennes carrières de Passy. Le forage, dans cette couche de 14^{m},65 d'épaisseur, n'a présenté aucune difficulté, ainsi que l'indique le tableau récapitulatif placé à la suite de ce rapport. Au-dessous du calcaire grossier, le puits a traversé une couche de sable mélangé de coquilles de 0^{m},20 d'épaisseur, puis une couche de sable pur de 6^{m},58. Le passage de cette couche a présenté de sérieuses difficultés; après plusieurs éboulements, il a fallu garnir le puits de tubes de retenue en tôle de 1^{m},10 de diamètre et de 0^{m},005 d'épaisseur.

» Les mêmes obstacles se sont produits dans la traversée des argiles situées entre le niveau des puits de Passy et l'origine de la craie, et on a dû se décider à placer des tubes de retenue dans toute la hauteur du puits jusqu'à la craie. La descente de ces tubes s'est opérée difficilement ; il a fallu les charger d'un poids de 22000 kilogrammes, et forer en dessous en élargissant le puits, en ajustant au trépan des oreilles mobiles. On a pu ainsi faire descendre les tubes jusqu'à la couche de rognons calcaires supérieurs à la craie, que le trépan a atteints le 26 octobre.

» Depuis, le forage a continué régulièrement. Les rognons de silex qu'on a trouvé en abondance jusqu'à ce jour, retardent cependant énormément le forage. Dans les couches de craie pure on a pu descendre le puits de près de 5 mètres dans vingt-quatre heures, tandis que sur les points où les rognons siliceux sont très-abondants, on perce à peine 1 mètre dans le même temps.

» Les dents du trépan s'usent très-promptement dans le silex ; elles perdent près de 2 centimètres en deux heures de travail, et doivent être

renouvelées chaque fois que le trépan est retiré du puits, afin de maintenir une section parfaitement cylindrique. Il arrive fréquemment que le trépan, rendu à ses dimensions, ne peut pénétrer dans les portions creusées sur des dimensions insuffisantes, à cause de l'usure des dents, ce qui oblige à reprendre le forage à nouveau.

» Toutes ces causes ont retardé l'opération, et, à la date du 1er février, après quatre mois et demi de travail constant, le puits n'était descendu qu'à 271m,01 au-dessous de son orifice.

» Le croquis joint à cette Note et la boîte d'échantillons qui l'accompagnent, indiquent la nature et l'épaisseur des couches percées; jusqu'ici aucune anomalie ne s'est présentée, et la succession des couches ne diffère en rien de celles traversées dans le forage du puits de Grenelle. Les échantillons des produits des diverses couches ont été ramenés par la cuiller.

» Nous terminons cette Note par un tableau relevé sur le registre des sondages, indiquant le temps employé et la dépense faite pour traverser chaque couche, abstraction faite des frais généraux et d'installation des machines, de réparation et d'entretien, qui doivent se répartir sur l'ensemble de l'opération.

NATURE des couches traversées.	NOMBRE de journées de 12 heures de travail employées pour chaque couche.	ÉPAISSEUR de chaque couche.	PROFONDEUR moyenne obtenue par 12 heures de travail dans chaque couche.	DÉPENSE totale par couche.	DÉPENSE moyenne par mètre dans chaque couche.
Calcaire	4	7m,30	1m,82	280fr,00	38fr,38
Sables	17	7,34	0,43	1190,00	162,11
Argile	22,25	26,77	1,20	1557,00	58,16
Rognons calcaires	22,00	5,94	0,27	1540,00	259,25
Craie mélangée de rognons de silex	142,00	219,33	1,53	9940,00	45,31
TOTAUX	207,25	266,68		14507,00	
Moyenne de la profondeur obtenue par chaque journée de 12 heures			1m,28		
Moyenne des dépenses faites par mètre					54fr,39

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie, à laquelle est invité à s'adjoindre M. Élie de Beaumont.)

Remarques de **M. Élie de Beaumont** *à l'occasion de cette communication.*

« *M. Dumas* ayant annoncé, à la suite de la communication précédente, que *M. Kind* pourrait extraire du puits artésien qu'il exécute des cylindres entiers des couches qui paraîtraient présenter un intérêt spécial; *M. Élie de Beaumont* a exprimé le vœu qu'on fît l'essai de cette partie du procédé sur la couche de la craie chloritée, dans laquelle se trouvent disséminés le plus abondamment les rognons de phosphate de chaux qui y ont été signalés et dont on cherche, depuis quelques années, à mieux étudier le gisement dans l'intérêt de l'agriculture. »

EMBRYOGÉNIE. — *Note sur le développement des Pétromyzons; par* **M. Schultze.**

(Commissaires, MM. Duméril, de Quatrefages.)

« Je suis parvenu à me procurer dans deux printemps consécutifs des individus mâles et femelles de *Petromyzon planeri*, espèce qui se trouve fréquemment dans un petit ruisseau près de Berlin. La fécondation artificielle que j'ai pratiquée a si bien réussi, qu'il m'a été possible d'observer les jeunes poissons pendant quelques semaines après l'éclosion.

» Les œufs mûrs de Pétromyzon sont blancs et non transparents; ils ont une enveloppe extérieure visqueuse, transitoire, et un *chorion* ferme et mince (membrane coquillière d'après C. Vogt). Ce dernier est finement pointillé et paraît être, comme chez d'autres poissons, percé de petits tubes excessivement fins. Le chorion entoure le vitellus, qui est enveloppé d'une *membrane vitellaire* extrêmement tendre.

» Une *mikropyle*, que le chorion doit nécessairement posséder, n'a pas pu être retrouvée.

» La *segmentation du vitellus*, qui commence six heures après la fécondation, est totale et entière, et diffère ainsi de celle des autres poissons, telle que nous l'ont fait connaître les observations de MM. Vogt, Valentin, Coste, Lereboullet, puisque chez ceux-ci il n'y a qu'une petite partie du vitellus (vitellus formateur) qui subit cette modification. Nous avons chez les Pétromyzons tout à fait le fractionnement connu depuis longtemps pour les œufs des Grenouilles, et que M. Remak (1) a décrit récemment avec une

(1) *Untersuchungen über die Entwickelungs geschichte der Wirbelthiere*, page 126.

grande exactitude. La membrane vitellaire (*eizellen membran,* d'après Remak) fournit des enveloppes tendres pour les segments du vitellus, qui sont de véritables cellules.

» Les deux premiers sillons sont en méridiens, tandis que le troisième est en équateur, et sépare la moitié supérieure de l'œuf de la moitié inférieure. Dans la moitié supérieure, la segmentation s'opère beaucoup plus rapidement que dans l'inférieure; de sorte que, même après que la segmentation est terminée (deux jours après la fécondation), la partie supérieure de l'œuf, redevenue lisse, se compose de cellules beaucoup plus petites que celles de l'inférieure. Pendant ce temps, il s'est formé dans l'intérieur de l'œuf une grande cavité, située presque entièrement dans sa partie supérieure, et dilatant celle-ci en une mince vessie, tandis que le fond de cette cavité de segmentation est formé par les grandes cellules de la partie inférieure de l'œuf. Comme chez les œufs de Grenouilles, cette cavité disparaît entièrement pendant le cours du développement consécutif, et l'on ne connaît pas sa destination.

» Les premiers changements que nous voyons s'opérer après la segmentation de l'œuf consistent en ce que sa partie supérieure s'étend en croissant par-dessus l'inférieure et la couvre, non pas également sur toute la circonférence de l'œuf, mais seulement d'un côté, par un bord de la forme d'un haut bourrelet. A côté de celui-ci et au-dessous de lui se forme un creux dans la partie inférieure de l'œuf, qui répond à l'anus de l'œuf de Grenouille, selon Rusconi. Ce creux est l'entrée d'une seconde cavité, *cavité alimentaire primitive,* qui se développe pendant la diminution de la cavité de segmentation; il devient plus tard l'anus définitif du Pétromyzon, et c'est donc là la première partie qui se présente du poisson. Pendant ce temps, aucune trace de cils vibratiles n'est visible sur la surface de l'œuf; aussi celui-ci ne subit-il aucune rotation comme celle par laquelle se distinguent les œufs des Grenouilles. Le cinquième jour se montrent les bourrelets dorsaux semblables de forme à ceux des Batraciens; bientôt le sillon dorsal, qui est situé entre les bourrelets dorsaux, se ferme au-dessus, et maintenant l'extrémité de la tête s'élève distinctement, tandis qu'au bout opposé de l'œuf l'anus devient toujours plus petit, mais ne se perd jamais entièrement, ce qui, d'après MM. Ecker et Remak, a lieu chez les Grenouilles. En attendant, la cavité alimentaire primitive s'est étendue jusque dans *l'extrémité de la tête* de l'embryon, tandis qu'elle disparaît de plus en plus autour de l'anus, où elle avait été d'abord le plus distincte, les grandes cellules de la partie inférieure de l'œuf entre lesquelles elle avait

été située, se rapprochant l'une de l'autre. De cette manière, la cavité alimentaire primitive, qui ne montre point de cils vibratiles dans son intérieur, devient la cavité pharyngienne ou plus tard la cavité branchiale. Maintenant aussi la corde dorsale et le cœur se développent selon la manière ordinaire. Le dernier ne fait d'abord que seize pulsations par minute. Des deux côtés de la corde paraissent des parties qui deviennent les muscles des côtés (divisions vertébrales, d'après M. C. Vogt); au-dessus d'elle se trouvent les commencements de la cervelle et de la moelle épinière, la première ne formant qu'une enflure claviforme de la dernière, comme chez l'*Amphioxus*.

» Le quatorzième jour après la fécondation, les jeunes poissons, blancs, non transparents, débiles, longs de $1 \frac{1}{2}$ ligne, quittent l'œuf. Ils ne peuvent pas encore s'élever en nageant au-dessus du fond du vase, sur lequel ils se trouvent. Dans l'extrémité enflée du derrière de leur corps se trouvent les grandes cellules formées par la segmentation de la moitié inférieure de l'œuf; elles sont remplies d'éléments de vitellus et ne disparaissent entièrement que trois ou quatre semaines après l'éclosion. Pendant ce temps les petits poissons ne prennent encore point de nourriture de dehors, et il est clair qu'ils se nourrissent alors en absorbant le contenu devenu liquide de ces grandes cellules du vitellus.

» Les changements qui suivent la sortie de l'œuf, s'opèrent par le développement des *fentes branchiales*, qui se forment successivement par des froncements, arrivant à être au nombre de sept de chaque côté, et devenant toujours plus profondes jusqu'à ce qu'elles aient percé la cavité pharyngienne.

» En même temps un autre froncement de la peau fait paraître la bouche, et au-dessus de l'extrémité antérieure de la corde, entre la peau et la cervelle, il se montre une tache de pigment noir, qui forme *l'œil*. Celui-ci se forme contre la coutume de tous les autres Vertébrés, non pas par une segmentation de la partie antérieure de la cervelle, mais *il se montre comme chez les animaux sans vertèbres*. Derrière l'œil et près du cerveau, de chaque côté, une plus grande cellule claire se remplit de petits grains calcaires, c'est la *vésicule auditive* avec les otolithes. Le cœur se partage distinctement en le ventricule et l'oreillette, et la partie périphérique du système des vaisseaux se développe. Derrière le cœur, de grandes cellules jaunâtres s'entassent et forment le *foie*.

» Dans le bas des fentes branchiales, les franges branchiales naissent des cloisons; elles ne présentent jamais de cils vibratiles à leur surface, comme chez l'Amphioxus et les Batraciens. Immédiatement sous la peau de ces cloisons se montrent des baguettes courbées de substance cartilagineuse,

qui, commençant de la corde, s'allongent vers la surface abdominale et se joignent bientôt en formant un *squelette branchial*, qui ressemble parfaitement à celui du Pétromyzon développé.

» Sous la cavité branchiale s'allonge l'artère branchiale, entre laquelle et la peau se développe une glande longue et ovale, formée de petites cellules granulées. Elle est située dans une cavité à parois molles où elle s'ajuste étroitement; elle est couverte à sa surface des cils vibratiles. Cette glande ne se trouve pas dans les individus développés du Pétromyzon ; elle est, selon mon opinion, un *thymus*.

» Autour de la bouche, nous voyons se former la lèvre supérieure et inférieure et deux volants latéraux liés avec la lèvre supérieure. Le jeune animal est devenu avec le temps de plus en plus transparent, mais dans plusieurs parties de son corps, surtout au-dessus de l'artère et de la veine sous la corde dorsale, se déposent des cellules de pigment noir sous forme d'étoiles. C'est aussi là que se développent de nombreuses cellules adipeuses, desquelles naissent au-dessus du cœur et du foie quelques petites papilles particulières, dirigées vers le côté abdominal et oscillant librement, portant enfin sur leur surface un conduit longitudinal des cils. Je doute si elles forment les premiers rudiments des reins ou ceux *du corps de Wolff*, car j'ai vu plus tard plus en arrière, mais pourtant encore au-dessus du foie, se former un autre canal tortueux, qui ne présentait pas d'oscillations, et qui peut-être doit devenir le corps de Wolff, découvert, il n'y a pas longtemps, aussi chez d'autres poissons, par M. Reichert. Les membranes de l'intestin une fois développés et les restes de la masse du vitellus consumés, on reconnaît aussi un épithèle vibratoire dans la partie postérieure du tube digestif, de la cavité branchiale, où il s'attache avec son bout de devant jusqu'à l'anus. C'est seulement à ce moment, c'est-à-dire quatre semaines après l'éclosion, que les jeunes Pétromyzons prennent de la nourriture de la bourbe, dans laquelle ils aiment à s'enfouir. Hors la corde et les cartilages branchiaux nous trouvons maintenant aussi encore quelques cartilages à l'extrémité antérieure de la corde, qu'on reconnaît comme fondement du cartilage basilaire du crâne. Je n'ai pas observé dans leur développement d'autres parties du squelette. Les yeux se trouvent encore profondément au-dessous de la peau sous la forme de taches de pigment noir, et ne produisent aucune saillie extérieure. Les petites vésicules auditives sont devenues un peu plus grandes, et le nombre des otolithes s'est beaucoup augmenté. Un organe impair olfactif, sous forme d'une petite cavité, couverte d'un épithèle vibratoire, est situé au devant du cerveau, et

reçoit un nerf olfactif court et épais. Ce qui est particulier, c'est qu'on ne trouve pas chez les jeunes Pétromyzons, quatre semaines après l'éclosion, la moindre trace d'autres nerfs périphériques ni à la tête, ni dans toute la longueur du corps, qui pourtant est traversée par une moelle épinière très-épaisse. »

MÉDECINE. — *Note sur les accidents qu'on observe quelquefois, sous les tropiques, par suite de l'ingestion du poisson; par* **M. Guillon**. (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie.)

« Ces accidents, qui se manifestent toujours peu après l'ingestion du poisson, consistent dans les phénomènes suivants : étourdissements, obscurcissement de la vue, vertige, oppression de la poitrine, anxiété précordiale, pouls petit, lent, concentré et annoncant un grand désordre dans la circulation; malaise et chaleur à la région épigastrique, chaleur dans tout l'abdomen. Les malades ne peuvent plus se tenir sur les jambes; ils chancellent et sont obligés de se coucher. Les yeux, d'abord brillants, sont bientôt d'un rouge de feu et semblent repousses des orbites. La face et toute la surface du corps, devenues le siége d'une démangeaison et d'une chaleur des plus vives, se colorent promptement d'un rouge poussé jusqu'à l'écarlate. En même temps que ces phénomènes se produisent sur le derme, des phénomènes semblables se passent sur la muqueuse buccale : ce sont des picotements, avec chaleur plus ou moins intense, qui se font sentir à la langue, au palais, à l'intérieur des joues et sur les lèvres; ils sont bientôt suivis d'élevures analogues à celles produites par des piqûres d'ortie. Les malades accusent des douleurs dans les membres, et aux articulations particulièrement, parfois avec gonflement de ces parties. Quelques-uns ont de simples nausées ou des vomissements; d'autres, après avoir vomi ou non, éprouvent des selles plus ou moins fréquentes, avec coliques, et ces selles peuvent être portées jusqu'à des superpurgations, avec sortie involontaire des urines. Tous ces accidents se dissipent ordinairement dans les vingt-quatre heures, à part l'état de prostration, plus ou moins grande, qui en est ordinairement la suite, et qu'accompagne la desquamation de l'épiderme de toutes les parties qui ont été le siége de l'érythème. Portés à un degré que nous n'avons pas eu occasion d'observer, la mort peut en être le résultat, et M. Moreau de Jonnès, qui nous précéda, de quelques années, aux Antilles, en cite deux exemples qui se sont présentés à la Martinique, l'un en 1803, et l'autre en 1808. Le premier fut la suite d'un empoisonnement par le poisson armé, *Diodon orbicularis,* et l'autre celle d'un empoisonnement par la carangue, *Caranx caragus*.

» Nous donnons dans ce Mémoire les observations que nous avons recueillies à la Martinique, en 1820 et en 1821, sur les accidents produits quelquefois par le poisson sous les tropiques. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur le phosphore et les préparations considérées au point de vue de l'économie domestique et de la médecine légale.* Note de **M. A. Chevallier** fils et **O. Henry** fils, adressée à l'occasion d'une communication récente de *MM. Orfila* et *Rigout*. (Extrait.)

(Commission nommée pour le Mémoire MM. Orfila et Rigout.)

« Nous ne venons point, disent les deux auteurs, présenter une réclamation de priorité, mais prendre date pour ce que nous avons fait.

» Le 15 mai 1853, la Société impériale de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie de Toulouse, frappée des dangers qui résultaient de l'emploi du phosphore qui entre dans la préparation des allumettes chimiques et des pâtes phosphorées, avait proposé un prix sur la question suivante :

« Indiquer la marche que doit suivre l'expert chimiste quand il est ap-
» pelé à constater après la mort l'empoisonnement par le phosphore. »

» L'importance de la question nous ayant frappés, nous nous préparâmes pour le concours, et à la fin de décembre 1854 nous adressâmes à cette Société une monographie du phosphore contenant huit chapitres... Dans le cinquième, nous traitions des dangers que présente le phosphore et ses composés ; nous y avions aussi fait connaître : 1° tous les cas d'empoisonnement par le phosphore qui étaient arrivés à notre connaissance ; 2° les cas d'incendie. Nous nous étions aussi occupés de la nécrose maxillaire ; nous avions de plus démontré, dans ce chapitre, les avantages que présente l'innocuité du phosphore rouge, et nous l'avions proposé pour remplacer le phosphore ordinaire. Dans le sixième chapitre, nous avions traité des symptômes de l'empoisonnement par le phosphore. Dans le septième et le huitième, nous nous étions occupés de la présence du phosphore dans l'économie et nous avions discuté les méthodes employées pour le rechercher dans les cas d'empoisonnement.

» Dans la séance annuelle du 13 mai 1855, la Société a décerné les récompenses suivantes : une médaille d'or *ex æquo* à MM. *Henry* (*Ossian*) fils et *Chevallier* fils, chimistes à Paris, auteurs du Mémoire n° 2, et *Victor Meurin*, pharmacien à Lille (*Nord*), auteur du Mémoire n° 4 ; une mention honorable a été accordée à M. *Jean Ruspini*, chimiste-pharmacien à Bergame, auteur du Mémoire n° 3. »

TÉRATOLOGIE. — *Établissement de deux nouveaux genres tératologiques sous les noms d'*Ischiomèle *et d'*Agnathocéphale; *par* **M. N. Joly.**

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire, de Quatrefages.)

« D'après M. le professeur Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, la famille des monstres doubles polyméliens serait essentiellement caractérisée par l'insertion sur un sujet bien conformé d'un ou plusieurs membres accessoires, accompagnés quelquefois des rudiments de quelques autres parties, ou même coexistant avec un second anus (1). M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire ajoute que tous ces monstres sont non-seulement viables, mais encore qu'ils jouissent fréquemment d'une santé robuste et ont à peu près les chances ordinaires pour arriver à la vieillesse. Enfin, à moins d'anomalie sexuelle grave, ils peuvent s'accoupler entre eux et même donner naissance à des produits normaux.

» Les caractères qui précèdent sont parfaitement applicables à tous les monstres polyméliens jusqu'à présent connus. Aussi l'exception qui vient de s'offrir à moi me paraît-elle assez remarquable pour être signalée à l'attention des tératologistes.

» Cette exception m'a été fournie par une oie morte en naissant, dont mon vénérable et savant ami, M. le Dr Léon Dufour, Correspondant de l'Académie, a bien voulu enrichir ma collection. Le sujet dont il s'agit est affecté tout à la fois de *polymélie* et de *rhinocéphalie*, accompagnées d'une atrophie à peu près complète de la mâchoire supérieure. La mâchoire inférieure, au contraire, a conservé sa forme, sa longueur et sa largeur normales.

» Quant aux membres surnuméraires, ils consistent en deux pattes soudées entre elles à partir de l'extrémité supérieure des deux tarses, et insérées sur un bassin très-rudimentaire, articulé lui-même avec le bassin du sujet principal. Sous ce rapport, mon oie appartient donc au genre *Pygomèle*, ou plutôt au genre *Ischiomèle*, entrevu déjà et même nommé par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. Ce genre me paraît d'autant plus devoir être adopté, que j'ai observé plusieurs fois la soudure des deux bassins par les ischions chez la poule, et que le savant auteur du *Traité de Tératologie* l'a vue aussi chez le canard. Nous réserverions donc le nom de *Pygomélie* au cas où le parasite tiendrait seulement par la peau ou par les muscles fes-

---

(1) Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, *Traité de Tératologie*, t. III, p. 262.

siers au sujet principal; nous désignerions sous le nom de *Ischiomèles* tous les monstres doubles soudés entre eux par les deux ischions.

» Quant à l'atrophie ou à l'absence complète de la mâchoire supérieure, coexistant avec la rhinocéphalie, on en connaît aussi des exemples assez nombreux pour que nous nous croyions autorisé à créer un nouveau genre tératologique fondé sur ce caractère important. Ainsi Sandefort a observé l'absence de la mandibule supérieure chez un jeune dindon rhinocéphale, Otto a mentionné la même particularité chez un pigeon, Huschke chez une oie, et Heusner chez un poulet.

« Ces cas, dit M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, ne rentrent naturelle-
» ment dans aucun des genres établis précédemment. Ils indiquent l'exis-
» tence d'un groupe particulier, voisin, mais distinct des Rhinocéphales. »
(Voyez *Tératologie*, t. II, p. 414.)

» Nous proposerons donc pour cette monstruosité le nom d'*agnatocéphalie* (de *ἀ*, *privatif; γνάθος, mâchoire,* et *κεφαλή*, *tête*), et nous caractériserons ainsi qu'il suit le genre *Agnatocéphale*:

» Mâchoire supérieure rudimentaire ou nulle; face affectée de rhinocéphalie, c'est-à-dire offrant sous le front une trompe qui représente l'appareil nasal; deux orbites ou deux yeux réunis en un seul.

» Jusqu'à présent l'agnatocéphalie ne s'est rencontrée que chez les monstres unitaires de la famille des CYCLOCÉPHALIENS. L'existence de cette anomalie chez un monstre double *polymélien* constitue donc, je le répète, une exception d'autant plus remarquable, qu'elle doit nécessairement entraîner la mort du sujet. C'est pourquoi j'ai cru ne pas devoir la passer sous silence.

» En raison de cette particularité jusqu'à présent sans exemple, je me vois, pour ainsi dire, forcé de donner, contrairement à la nomenclature suivie en France, un double nom à l'animal qui fait l'objet de cette étude.

» Je proposerai celui de *Ischiomèle agnatocéphale*. »

« **M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire**, en présentant cette Note à l'Académie au nom de l'auteur, rappelle les nombreux travaux que la tératologie doit déjà à *M. Joly*, celui de tous nos physiologistes, dit M. Geoffroy-Saint-Hilaire, qui, depuis quelques années, a le plus activement et le plus heureusement contribué aux progrès de cette branche de la science. »

M. Puech adresse la deuxième partie d'un Mémoire précédemment présenté, « sur un *monstre double* appartenant à la fois aux genres Dérodyme, Dérencéphale et Uromèle. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés, MM. Serres, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Andral.)

M. Ch. **Barré** présente un Mémoire sur divers moyens tendant à empêcher les déraillements sur les *chemins de fer*.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. **Caranza**, ingénieur-manufacturier au service du gouvernement ottoman, soumet au jugement de l'Académie une *Note sur un nouveau procédé de fixage pour les épreuves photographiques, au moyen du chlorure acide de platine*.

(Commissaires, MM. Regnault, Peligot, Seguier.)

M. **Thirault** envoie, de Saint-Étienne, un nouveau Mémoire concernant la *maladie de la vigne*, et accompagné de documents justificatifs.

(Renvoi à l'examen de la Commission des maladies des végétaux.)

M. l'abbé **Carmentrez**, curé à Morey (Meurthe), adresse une nouvelle Note relative aux moyens de se préserver du choléra-morbus.

(Renvoi à l'examen de la Commission du legs *Bréant*.)

M. **Hansotte** prie l'Académie de l'autoriser à faire usage d'un remède contre le choléra, dont il lui a envoyé un échantillon au commencement de l'année précédente.

L'Académie ne peut accorder de semblables autorisations; la nouvelle Lettre de M. Hansotte est renvoyée, comme l'avait été la première, à la Commission du legs *Bréant*.

M. **Cadet** adresse, de Rome, un nouveau supplément à ses précédentes communications relatives au *choléra* et à la *classification des corps naturels*.

(Renvoi aux Commissions respectives précédemment désignées.)

M. **Tœrmer**, qui avait précédemment adressé une Note sur un succédané du thé, envoie aujourd'hui des échantillons d'une poudre qu'il croit propre à remplacer le *café*, et dont il fait connaître la composition.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés : MM. Brongniart, Peligot, Moquin-Tandon.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du tome XVI de la deuxième série du *Recueil des Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires.*

M. Flourens fait, au nom de l'auteur *M. Guyon,* hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'ouvrage intitulé : « Histoire des épidémies du nord de l'Afrique ».

M. Flourens appelle l'attention de l'Académie sur un volume publié par la *Société d'Hydrologie médicale de Paris.*

« Cette Société, fondée en 1853, a pour objet de propager l'étude des eaux minérales. Elle doit publier pérodiquement des Annales et vient d'en faire paraître le premier volume, maintenant sous les yeux de l'Académie. Les principaux sujets traités dans ce volume sont les suivants : Traitement du diabète et des maladies de la matrice par les eaux minérales. — De l'usage des piscines près des établissements thermaux — De la sulfhydrométrie. — De la composition des vapeurs fournies par les eaux minérales. — Étude des matières organiques que renferment les eaux minérales. »

« **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire**, en présentant à l'Académie, au nom de *M. Bekker,* de Darmstadt, un Mémoire, écrit en allemand, sur l'ongle de la queue du Lion (*voir* le *Bulletin bibliographique*), donne une idée de ce travail, qui a pour sujet une question, sinon importante, du moins très-curieuse.

» On s'est beaucoup occupé, dans ces dernières années, de l'*ongle* ou, comme on l'a appelé, de l'*aiguillon* que le Lion porte à l'extrémité de la queue. Cette particularité de son organisation, longtemps ignorée par les modernes, était bien connue des anciens. On la trouve nettement indiquée par Didyme d'Alexandrie, qui vivait sous Auguste ; et, selon plusieurs auteurs (1), Homère lui-même l'aurait connue ; ce qui, du reste, serait peu étonnant, puisqu'il existait encore des Lions en Grèce au temps d'Homère.

---

(1) Ces auteurs fondent leur conjecture sur ces deux beaux vers de l'*Iliade*, si souvent imités dans toutes les langues :

Οὐρῇ δὲ πλευράς τε καὶ ἰσχία ἀμφοτέρωθεν
μαστίεται, ἑὲ δ' αὐτὸν ἐποτρύνει μαχέσασθαι.

» Le Mémoire de M. Bekker est à la fois un travail d'érudition et d'observation sur ce sujet. On y trouve cités, chacun dans leur langue, et traduits en allemand, les passages des poëtes et des commentateurs qui paraissent avoir fait allusion à l'existence de l'ongle caudal du Lion, ou qui l'ont mentionné, depuis Homère jusqu'aux modernes. M. Bekker a également résumé, en y ajoutant les siennes, les observations des naturalistes, particulièrement de Blumenbach (1).

» Dans un appendice, M. Bekker montre que l'existence de l'ongle caudal est loin d'être un caractère propre au Lion. On le retrouve, parmi les Kangurous, notamment, chez le *Macropus unguifer*, qui l'a très-développé, et chez le *M. frænatus;* faits signalés depuis plus de quinze ans par M. Gould. Il existe aussi, selon M. Bekker, chez plusieurs Singes et chez quelques autres Mammifères, parmi lesquels l'Aurochs (2).

» L'auteur a figuré l'ongle caudal du Lion, celui du *Macropus frænatus* et celui du *Semnopithecus melalophos.* »

« **Le même Membre** fait hommage, au nom de *M. P. de Tchihatchef*, d'un Mémoire sur la Chèvre d'Angora, ses habitudes et son habitat en Orient (*voir* au *Bulletin bibliographique*), et d'une figure gravée d'un magnifique individu de cette espèce, que l'auteur s'est procuré dans l'Asie Mineure, et dont il a enrichi le Musée impérial de Saint-Pétersbourg.

» Le Mémoire de M. de Tchihatchef a été rédigé en vue de fournir à la Société impériale d'Acclimatation les moyens de choisir, pour ses troupeaux de Chèvres d'Angora, les localités les plus favorables. C'est d'après les indications de M. de Tchihatchef que deux de ces troupeaux ont été placés dans le Cantal. »

L'Académie de Nancy adresse un exemplaire du volume de ses Mémoires pour l'année 1854.

M. Lehman remercie l'Académie qui, dans la séance publique du 28 janvier dernier, lui a décerné un prix pour son « Traité de Chimie physiologique. »

---

(1) Quoique M. Bekker ne cite aucun auteur français, l'ongle caudal est bien connu en France. Il a été souvent montré par E. Geoffroy-Saint-Hilaire dans ses cours au Muséum.

(2) Ce fait rend plus digne d'attention une similitude depuis longtemps signalée entre le Lion et le Taureau : « *Plurima animalia*, dit, par exemple, Alexandre d'Aphrodisie, *caudas movent, cum notos agnoscunt; Leo vero latus verberat, cum irascitur, eodemque modo Taurus.* »

M. **Bertrand** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place actuellement vacante dans la Section de Géométrie, par suite du décès de *M. Sturm*.

Il joint à cette demande un exemplaire de la Notice sur les travaux mathématiques dont il est l'auteur.

« Outre ces travaux imprimés, dit M. Bertrand, je crois pouvoir compter comme un titre à la bienveillance de l'Académie, les leçons de Physique mathématique que je professe au Collége de France, comme suppléant de M. Biot, depuis l'année 1847. J'ai énoncé dans ces leçons un assez grand nombre de résultats nouveaux, dont plusieurs ont été utilisés et cités dans des travaux publiés par mes auditeurs. D'autres sont restés inédits, et, parmi ceux-là, je demanderai la permission de citer un *théorème relatif à la condition d'équilibre calorifique dans un corps homogène.*

» Fourier a prouvé, comme on sait, que la condition nécessaire et suffisante pour qu'il y ait équilibre de température dans un corps homogène indéfini, est que la température V d'un point soit une fonction des coordonnées x, y, z de ce point, telle que l'on ait

$$\frac{d^2V}{dx^2} + \frac{d^2V}{dy^2} + \frac{d^2V}{dz^2} = 0.$$

» Le théorème dont je parle consiste en ce que cette condition analytique est complétement équivalente à la suivante :

» *Pour l'équilibre calorifique du corps, il faut et il suffit que la température d'un point quelconque soit la température moyenne d'une sphère de rayon arbitraire dont ce point occupe le centre.*

» Mon attention ayant été rappelée récemment sur ce théorème par M. Liouville, à qui je l'avais communiqué il y a quelques années, et qui lui-même l'a utilisé dans son enseignement, j'ai cru devoir saisir cette occasion d'en publier l'énoncé. »

CHIMIE. — *Note sur le sucre de lait;* Lettre de **M. Pasteur** à *M. Biot.*

« Lille, 11 février 1856.

» Monsieur,

» Vous savez que je m'occupe depuis quelque temps du sucre de lait. Je vois par le *Compte rendu* de la séance du 4 février, arrivé aujourd'hui à Lille, que M. Dubrunfaut étudie également cette substance. Je vous

serais donc obligé de vouloir bien communiquer à l'Académie quelques résultats de mon travail, afin que plus tard, lorsque je serai en mesure de le publier en entier, je ne paraisse pas m'être emparé du sujet d'étude de l'habile chimiste que je viens de citer.

» Il n'est aucun ouvrage de chimie qui n'admette que le sucre de lait, sous l'influence des acides, se transforme en glucose ou sucre mamelonné de fécule. Cependant je ne crois pas qu'il existe aucune expérience ayant eu pour but d'établir l'exactitude de ce fait. On l'a admis peu à peu comme certain, après l'avoir regardé comme une présomption probable.

» Lorsque Kirchoff, membre de l'Académie de Saint-Pétersbourg, eut publié la découverte si remarquable de la transformation de l'amidon en matière sucrée, Vogel essaya l'expérience de Kirchoff sur le sucre de lait. Il fit bouillir 100 grammes de sucre de lait avec 400 grammes d'eau et 2 grammes d'acide sulfurique, pendant quelques heures, en ajoutant de temps en temps un peu d'eau pour remplacer celle qui s'évaporait par l'ébullition. La liqueur, saturée par la craie, évaporée à l'étuve, donna un sirop brun, épais, qui se prit en masse cristalline au bout de quelques jours. Et il ajoute : « Cette matière, analogue à la cassonade, a une saveur » bien plus sucrée que n'est une dissolution aqueuse la plus concentrée » de sucre de lait. Ce goût excessivement sucré a fait soupçonner qu'il » s'était formé du véritable sucre, propre à donner naissance à la fermen- » tation alcoolique. En effet, à peine avait-on introduit ce produit, sous » des circonstances favorables, avec la levûre de bière, que la fermentation » alcoolique s'est établie de la manière la plus vive, tandis que le sucre » de lait ne fermente jamais. »

» Tel est le sucre qui, avec de grandes apparences de raison sans doute, a été pris pour du sucre de fécule; et, à toutes les époques, les idées physiologiques émises sur le sucre de lait ont eu pour base la prétendue transformation de ce sucre en sucre de fécule. Mais, en réalité, le sucre de lait modifié par les acides est tout autre que le glucose. Je propose de le nommer *lactose*. On réserverait le nom de sucre de lait ou de lactine pour le sucre cristallisable du lait.

» Le lactose cristallise beaucoup plus facilement que le glucose. Cependant il affecte presque toujours, comme ce dernier, une structure mamelonnée. Quelquefois les cristaux, quoique petits, sont limpides, assez nets, et on peut reconnaître à la loupe que ce sont des prismes droits portant un biseau à leurs extrémités. Le plus souvent ils sont en lames à six côtés, ordinairement arrondies sur les angles et un peu renflées vers le milieu.

Aussi, lorsque ces lames sont vues de champ, elles ont l'aspect de petites lentilles.

» Le glucose cristallise dans le même système, également en tables rhomboïdales à six pans se coupant sous des angles très-voisins de 120 degrés ; mais elles ne prennent jamais l'aspect lenticulaire et ne sont pas plus épaisses vers leur milieu que sur leurs bords. Elles sont aussi moins dures, plus fragiles, moins isolées et moins nettes que les lames cristallines du lactose.

» Le lactose cristallisé et pur, traité par l'acide nitrique, donne environ deux fois plus d'acide mucique que le sucre de lait, toutes circonstances égales d'ailleurs. Cette réaction permet de reconnaître les plus petites quantités de lactose pur.

» Son action sur la lumière polarisée présente cette particularité si curieuse, découverte dans le glucose par M. Dubrunfaut, et rappelée par ce savant dans sa Note du 4 février, savoir : que le glucose cristallisé dévie le plan de polarisation beaucoup plus lorsqu'il vient d'être dissous, que quelques heures plus tard. Le lactose récemment dissous a un pouvoir rotatoire très-élevé, qui diminue progressivement à la température ordinaire, et se fixe en quelques heures à un degré désormais invariable. L'expérience suivante donne le pouvoir rotatoire du lactose dans l'eau pure :

» $1^{gr},2845$ de lactose pur desséché à 100 degrés, ont été dissous dans $61^{gr},056$ d'eau à 6 degrés. La densité de la dissolution était de 1,008 à 8 degrés. La longueur du tube, 500^{mm}. La déviation a été de $8^{o},64$. On déduit de là, pour une épaisseur de 100 millimètres, $[\alpha]_j = 83^{o}, 22$ ↗. Le pouvoir rotatoire du lactose est donc beaucoup plus élevé que celui du glucose, et dans le même sens (1).

» La déviation $8^{o},64$ est celle qui a été mesurée vingt-quatre heures après que la dissolution fut terminée et les jours suivants. Observée tout de suite, dans le même tube, la déviation a été de $14^{o},5$: ce qui donne, pour une épaisseur de 100 millimètres, $[\alpha]_j = 139^{o},66$ ↗. Je suis porté à penser que ces différences dans les pouvoirs rotatoires sont dues à des proportions dif-

---

(1) Le nombre donné ici par M. Pasteur indique un pouvoir rotatoire $[\alpha]_j$ supérieur à celui du sucre de canne candi, séché à l'air, que j'ai trouvé être, pour l'épaisseur de 100 millimètres, 71 ou 72 degrés. Quant au sucre de lait cristallisé, j'ai trouvé son pouvoir rotatoire $[\alpha]_j$ égal à $60^{o},28$ ↗, bien moindre que M. Pasteur ne l'obtient après l'avoir traité par l'acide nitrique. *Mémoires de l'Académie*, t. XIII, p. 166. Au sujet du glucose, voyez la Note que j'ai placée à la fin de cette Lettre. J.-B. Biot.

férentes de chaleurs latentes dans le corps dissous et dans le corps cristallisé. Mais il est bien difficile de donner des preuves directes à l'appui de cette manière de voir.

» Le lactose ne m'a fourni jusqu'à présent aucune combinaison avec le sel marin.

» Si l'on arrête la fermentation du lactose à des époques différentes, en disposant l'appareil de manière à pouvoir peser exactement l'acide carbonique dégagé, afin d'en déduire le poids de sucre détruit, on trouve que le pouvoir rotatoire du liquide alcoolique restant est le même que celui du poids de sucre non altéré, considéré comme lactose pur; ce qui prouve que la fermentation ne le dédouble pas.

» Dès l'instant où il est reconnu que le sucre de lait se transforme sous l'influence des acides en un sucre particulier, distinct du glucose, et qui dans aucune circonstance ne paraît se changer en ce dernier sucre, on ne peut s'empêcher de se poser différentes questions qu'il sera fort utile de résoudre. N'a-t-on pas confondu souvent, par exemple, le lactose avec le glucose dans les recherches physiologiques? Le sucre des diabètes, souvent formé de glucose, n'est-il pas mélangé dans l'urine de ces malades en proportions diverses avec le lactose? La question de la production du sucre par le foie, exige impérieusement une connaissance exacte de la nature du sucre, ou des sucres, que l'on trouve dans cet organe. Le lactose n'y est-il pour aucune part? J'étudie ces faits avec les difficultés qu'ils doivent offrir en province; et j'aurais désiré ne rien communiquer à l'Académie sur le sucre nouveau qui fait l'objet de cette Lettre, avant de les avoir résolues.

» Permettez-moi, Monsieur, en terminant, de signaler une double erreur qui s'est glissée dans un ouvrage de cristallographie qui a paru récemment en Autriche et qui a obtenu un prix de l'Académie de Vienne. L'auteur de cet ouvrage, M. Schabus, donne avec détails la forme cristalline du glucose, et il la rapporte au rhomboèdre. Il sera évident pour toutes les personnes qui examineront avec attention le dessin et les mesures données par l'auteur, qu'il a pris pour des cristaux de glucose, des cristaux de glucosate de sel marin.

» D'autre part, ces mesures rapportées au glucosate de sel marin sont inexactes, en ce sens, que cette combinaison, ainsi que je l'ai fait voir ailleurs, appartient au système rhomboïdal droit. Seulement il arrive ici, comme dans le sulfate de potasse, et tant d'autres sels dont l'angle du prisme rhomboïdal est voisin de 120 degrés, que les cristaux sont des groupements de portions de cristaux sous les angles de 60, 90, 120 degrés. Ces associations de cris-

taux sont très-visibles dans la lumière polarisée, à l'appareil de Noremberg.

» Vous savez trop, Monsieur, combien offrirait d'intérêt la découverte d'un corps moléculairement actif sur la lumière, et qui cristalliserait dans un système à un axe optique, pour ne pas être intéressé par la remarque que je présente en ce moment, et qui a également pour but de prouver que je ne m'étais pas trompé dans la détermination que j'ai donnée autrefois du glucosate de sel marin. Cependant l'ouvrage de M. Schabus est fait avec tant de soin, que j'ai voulu revoir le fait principal, sur de nouveaux cristaux que je dois à l'obligeance de M. Peligot. J'ai l'honneur de vous adresser, en même temps qu'un échantillon de lactose, de petites lames de glucosate de sel marin, taillées perpendiculairement à l'axe cristallographique. Il vous sera facile d'y trouver les caractères des cristaux à deux axes et les groupements des cristaux élémentaires (1).

» Le glucosate de sel marin, pas plus que le glucose, ne cristallise donc dans un système à un axe; et la science ignore encore l'existence d'un corps moléculairement actif sur la lumière polarisée, qui n'appartienne pas à un système à deux axes optiques. »

Note de M. BIOT *sur l'emploi du mot* glucose.

« J'ai fait remarquer, il y a bien longtemps, que le mot *glucose*, qui avait été récemment introduit dans la science pour désigner le sucre de fécule, et par analogie les sucres solides autres que le sucre de canne, a une généralité d'application très-impropre, parce qu'il fait comprendre, sous cette commune dénomination, des produits qui sont essentiellement fort divers. Voyez les *Comptes rendus*, second semestre de 1842, tome XV, pages 636, 711 *et passim*.

» Pour le sucre de fécule en particulier, on en obtient des variétés très-différentes selon le procédé par lequel on la transforme, et selon la durée de l'action qu'on lui fait subir. C'est ce que nous avions déjà reconnu, M. Persoz et moi, dans notre premier travail où nous traitions la fécule par l'acide sulfurique étendu. D'autres expérimentateurs en ont depuis obtenu des sucres fermentescibles, également distincts entre eux. Je me bornerai

---

(1) Nous avons vérifié, M. de Senarmont et moi, les indications optiques données ici par M. Pasteur, sur les échantillons de glucosate qu'il m'avait envoyés, et nous les avons trouvées très-exactes. J.-B. BIOT.

à en citer trois exemples que j'ai personnellement constatés :

	Pouvoir rotatoire pour le rayon jaune à travers une épaisseur de 100 mètres, $[\alpha]j$
Sucre de fécule des anciennes fabriques, obtenu par l'action prolongée de l'acide sulfurique....	51°, 43
Échantillon formé à l'aide du même acide par *M. Peligot*..........................	61, 54
Autre formé par *M. Jacquelin*, en traitant la fécule par $\frac{2}{1000}$ d'acide oxalique dans l'autoclave..........................	100,57; fort supérieur à celui du sucre de canne.

» Il est impossible d'admettre que ces produits puissent être directement désignés par une même dénomination. L'impropriété est bien plus grande encore, quand on applique à priori le même nom de glucose, comme synonyme, à tous les sucres solides de provenances diverses, autres que le sucre de canne proprement dit. L'identité de dénomination ne peut être légitimement appliquée qu'à des substances, dont tous les caractères chimiques, physiques, cristallographiques, actuellement observables, ont été constatés identiques entre eux. Hors de cette règle il n'y a que confusion. »

CHIMIE. — *Sur le bromure de titanium; par* **M. H.-W. Hoffmann.** (Lettre à *M. Dumas*.)

« La comparaison des points d'ébullition des composés correspondants du chlore et du brome conduisit M. Kopp à l'observation intéressante, que leurs points d'ébullition s'élevaient en moyenne de 32 degrés centigrades pour chaque équivalent de brome, substitué à l'équivalent de chlore. Ainsi :

			Différ.
Chlorure d'éthyle	C_4H_5Cl	11° C	30
Bromure d'éthyle........	C_4H_5Br	41° C	
Éthylène dichloré........	$C_4H_4Cl_2$	67° C	66 = 2 × 33
Éthylène dibromé........	$C_4H_4Br_2$	133° C	
Terchlorure de phosphore.	PCl_3	78° C	97 = 3 × 32,5
Terbromure de phosphore.	PCl_3	175° C	

Si cette différence est constante pour tous les composés de chlore et de brome, il devient évident que d'importantes conclusions, eu égard à la

composition atomique de ces substances, peuvent dériver de la détermination des points d'ébullition de ces corps. Ce résultat a été ingénieusement appliqué par M. Kopp comme critérium de la détermination de l'équivalent du silicium, qui jusqu'à présent a été tellement incertain, que l'on a été conduit à admettre non moins de trois formules pour la silice

$$SiO, \; SiO_2, \; SiO_3.$$

De la différence entre les points d'ébullition du chlorure (59 degrés) et du bromure (153 degrés), différence qui est de $94° = 3 \times 31,5$, M. Kopp conclut aux formules

$$SiCl_3 \quad \text{et} \quad SiBr_3,$$

comme représentant la constitution atomique du chlorure et du bromure de silicium à 21,3.

» Toutefois, pour prouver la validité générale de la conclusion de M. Kopp, il devint nécessaire de réexaminer les points d'ébullition des composés correspondants du chlore et du brome, dans lesquels apparaissaient des déviations, et d'étendre cette enquête à un aussi grand nombre que possible de corps nouveaux. M. Francis Baldwin Duppa a entrepris, à mon instigation, une recherche sur ce sujet, et a déjà obtenu quelques résultats qui vous intéresseront.

» Le composé de brome et de titane était inconnu; M. Duppa a pu produire cette substance en faisant passer un courant de brome sur un mélange intime d'acide titanique pur et de charbon. La réaction a lieu à la chaleur rouge et fournit un liquide brun qui se solidifie en une masse cristalline dans le récipient. Distillé sur un excès de mercure, qui s'empare de tout le brome libre, le bromure de titanium se présente sous la forme d'un corps jaune d'ambre d'une structure cristalline magnifique; il attire l'humidité avec la plus grande avidité, et se décompose en acide bromhydrique et titanique.

» Le bromure de titanium possède une gravité spécifique de 2,6; il fond à 39 degrés centigrades. Le point d'ébullition examiné par M. Duppa, avec une quantité considérable de substance, dont la pureté avait été constatée par l'analyse, fut trouvé être de 230 degrés centigrades. Le point d'ébullition du chlorure observé par vous-même est de 135 degrés centigrades; la différence $230 - 135 = 95 = 3 \times 31,33$ est exactement la même que celle déjà trouvée entre les points d'ébullition du chlorure et du bromure de silicium.

» Cette observation fournit une preuve additionnelle de l'analogie entre le titanium et le silicium, en même temps qu'elle montre évidemment les formules

$$TiCl_3 \quad \text{et} \quad TiBr_3$$

comme représentant la constitution atomique de ces deux corps.

» L'acide titanique, qui jusqu'à présent a été considéré comme un bioxyde TiO_2, prendrait alors la formule TiO_3, analogue à celle de l'acide silicique.

» L'équivalent du titanium, au lieu de 24,29, le nombre maintenant adopté, deviendrait 36,39. Le protoxyde de titanium dans ce cas deviendrait un sesquioxyde, et le composé qui jusqu'à présent a été considéré comme le sesquioxyde, serait considéré comme un oxyde intermédiaire, comme une combinaison du sesquioxyde avec le teroxyde, enfin comme un bititanate de sesquioyde de titane.

Formules des composés titaniques.

Vieille notation.	Nouvelle notation.
$Ti = 24,29$,	$Ti = 36,39$,
TiO, premier oxyde,	Ti_2O_3,
Ti_2O_3, deuxième oxyde,	$Ti_4O_9 = Ti_2O_3 + 2TiO_3$,
TiO_2, acide,	TiO_3,
$TiCl_2$, chlorure,	$TiCl_3$,
$TiBr_2$, bromure.	$TiBr_3$.

MÉDECINE. — *Sur les symptômes et le traitement du coryza des nouveau-nés; par* M. E. Bouchut. (Extrait par l'auteur.)

« Cette maladie, ordinairement légère, présente exceptionnellement une gravité très-grande lorsqu'elle est accompagnée d'une forte obstruction des fosses nasales. Alors, comme l'a établi M. Rayer dans une Note publiée en 1820, les enfants ne peuvent teter à leur gré; ils sont obligés de quitter le sein au bout de quelques secondes pour respirer par la bouche. C'est à ce moment une gêne plus qu'un danger. Dans quelques circonstances, lorsque l'obstruction des narines est très-résistante et qu'elle se prolonge, il en résulte des inconvénients graves. Aux symptômes indiqués par M. Rayer, il faut en ajouter de nouveaux, l'*inanition* et l'*asphyxie*.

» L'inanition résulte de l'alimentation insuffisante. Elle est la conséquence, non de l'obstacle à la succion par le besoin de respirer, comme on l'a dit, mais de la gêne de déglutition produite par le coryza.

» Le second effet du coryza, c'est l'asphyxie lente produite par la rétroflexion de la langue dans la cavité buccale. Il a été observé sur deux enfants, l'un qui est mort, l'autre qui a guéri. Voici comment les choses se sont passées. L'enfant, très-affaibli et ne pouvant respirer par le nez, restait bouche béante. A chaque inspiration, la lèvre inférieure était entraînée en dedans, et la langue inerte était relevée la pointe en haut et en arrière, rétrofléchie sur la voûte palatine et faisant soupape opposée à l'entrée de l'air dans les poumons. Dans l'expiration, au contraire, la colonne d'air qui ne pouvait passer dans le nez, abaissait la langue et poussait le voile du palais en avant. De la sorte, on avait deux soupapes mobiles, juxtaposées dans la bouche, mobiles en sens inverse et s'opposant au libre passage de l'air. L'hématose en souffrait. Il était facile d'en juger par la coloration rougeâtre, cyanosée du visage, par le refroidissement de la peau et l'état d'insensibilité du pouls.

» Contre cette double complication du coryza, il faut employer les lotions fréquentes pour désobstruer les narines et suppléer à l'insuffisance de l'allaitement par une alimentation lactée artificielle. Si les moyens ordinaires de désobstruction des narines restent sans effet, et que l'enfant se refroidisse par inanition, ou soit menacé d'asphyxie par aspiration de la langue, il faut établir artificiellement un passage pour l'air à travers les fosses nasales. De la sorte l'enfant peut teter et boire. A cet effet, une petite canule d'argent, recourbée à son extrémité, longue de 5 centimètres, large intérieurement de 3 millimètres, peut être placée dans chaque narine et fixée sous la cloison du nez avec celle du côté opposé. Cela suffit pour faciliter la déglutition et gagner du temps, ce qui permet au coryza de guérir. »

M. Ernest Baudrimont communique quelques remarques concernant un jeune diabétique auquel on avait administré temporairement de la levûre de bière. Quelques-uns des symptômes observés tendraient à faire croire que, sous l'influence de ce ferment, il y aurait eu, dans l'organisme du malade, transformation du glucose en alcool.

M. Ed. Gand adresse d'Amiens une Note sur des expériences faites avec un pendule qu'il désigne sous le nom de *pendule irrigateur*.

Le pendule est lancé latéralement et décrit une espèce de spire qui se traduit graphiquement sur le papier par le petit jet qui s'échappe de l'entonnoir placé à la partie la plus déclive d'une sphère creuse suspendue par un fil

sans torsion. La Note indique quelques-unes des conséquences que l'auteur croit pouvoir déduire de ces expériences : elle est accompagnée de plusieurs des tracés exécutés par le pendule.

M. Marcel de Serres présente quelques remarques concernant un nouveau genre d'Annélide tubicolé perforant qu'il désigne sous le nom de *Stoa*. Il caractérise ce genre par la phrase suivante :

« Tube testacé, contourné en spirale orbiculaire et irrégulière ; d'une forme discoïde renflée et convexe ; dernier tour détaché des premiers et se prolongeant parfois en un tube droit ; ouverture ovalaire, terminée par un opercule calcaire conique et surchargé. »

M. de la Jonquière donne quelques détails sur un *phénomène atmosphérique* observé à Pau et dans les environs. Le 9 février, vers $2^h 30^m$, le ciel étant parfaitement pur, il entendit, dans la direction du sud-est, une suite de détonations précipitées, comme un feu de file d'infanterie ; il porta les yeux de ce côté, supposant qu'un bolide éclatait ; il n'aperçut rien dans le ciel, quoique sa vue embrassât un large horizon. La décharge fut entendue par un grand nombre de personnes aux environs de Pau ; un roulement semblable à celui du tonnerre se fit entendre ensuite vers le zénith et dura environ vingt secondes.

M. M. Collins prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été soumise une Note qu'il a précédemment présentée sur une question d'analyse mathématique.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. Liouville, Lamé, Binet.)

M. A. Breton prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un nouveau système de *pile électrique* sous forme de mixture toujours humide qu'il destine à l'usage médical.

Si M. Breton veut envoyer une description suffisamment détaillée de cet appareil, la Note sera renvoyée, s'il y a lieu, à l'examen d'une Commission.

M. Gros, à l'occasion de la remarque qui avait été faite dans un des précédents *Comptes rendus* sur une condition imposée aux auteurs qui veulent concourir pour les grands prix décernés par l'Académie, l'obligation de placer leur nom sous pli cacheté, remarque que, s'il ne s'est pas conformé à

cette condition, c'est qu'elle n'était pas énoncée dans le programme publié au *Compte rendu*.

(Réservé pour être soumis à la future Commission.)

M. **Stauffer** adresse, de Gratz en Styrie, une Note sur la quadrature du cercle.

On fera savoir à l'auteur que cette question est une de celles dont l'Académie, par une décision déjà fort ancienne, a renoncé à s'occuper.

M. **Mazeran** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission chargée d'examiner une Note sur un moteur hydraulique de son invention, et demande que, si le Rapport doit se faire attendre, son Mémoire lui soit renvoyé.

La Commission a pris connaissance de cette Note et jugé qu'elle n'était pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport; ainsi elle pourra être remise à M. Mazeran ou à une personne dûment autorisée par lui; mais elle ne saurait lui être renvoyée, les usages de l'Académie s'y opposent.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place de géographe vacante au Bureau des Longitudes, par suite du décès de *M. Beautemps-Beaupré*, Commission qui se compose des trois Sections réunies de Géométrie, d'Astronomie et de Géographie et Navigation, présente, par l'organe de M. **Delaunay**, la liste suivante :

En première ligne. . . . . . M. **Daussy**.

En deuxième ligne (ex æquo). { M. **Begat**. / M. **Peytier**.

En troisième ligne (ex æquo). { M. **Chazallon**. / M. **Lieussou**.

Les titres de ces candidats sont discutés ; l'élection aura lieu dans la prochaine séance.

Au nom de la Section de Médecine et Chirurgie, appelée à présenter une

liste de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Prunelle*, **M. Cl. Bernard** présente la liste suivante :

En première ligne	**M. Guyon**, en Algérie.
En deuxième ligne	**M. Bally**, à Villeneuve (Yonne).
En troisième ligne	**M. Denis** (de Commercy), à Toul.
En quatrième ligne (ex æquo).	**M. Ehrmann**, à Strasbourg. **M. Gintrac**, à Bordeaux.
En cinquième ligne	**M. Forget**, à Strasbourg.

La Section fait remarquer que si elle ne présente aujourd'hui que des candidats nationaux, c'est qu'elle n'avait présenté, pour la nomination précédente, que des candidats étrangers.

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 février 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires, rédigé sous la surveillance du Conseil de Santé, par MM. JACOB, BOUDIN et RIBOULET; *publié par ordre du Ministre de la Guerre;* 2e série, t. XVI. Paris, 1855; in-8°.

Traité des liqueurs et de la distillation des alcools, ou le Liquoriste et le Distillateur moderne; par M. P. DUPLAIS aîné. Versailles, 1855; 2 vol. in-8°.

Histoire chronologique des épidémies du nord de l'Afrique depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours; par M. le Dr J.-L.-G. GUYON. Alger, 1855; 1 vol. in-8°.

Réforme médicale du XIXe *siècle par la doctrine des impondérables, ou Nouveaux principes de Médecine chimique appliqués à la pathologie et à la thérapeutique; par* M. C.-A. CHRISTOPHE. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

La Pisciculture et la production des sangsues; par M. Aug. JOURDIER. Paris, 1856; 1 vol. in-12.

Notice sur le Dr Ernest Cloquet; par M. le Dr DEQUEVAUVILLER. Paris, 1855; br. in-8°.

Histoire de la Savoie avant l'homme; par M. GABRIEL DE MORTILLET. Annecy, 1856; br. in-8°.

Trias du Chablais; par le même. 1 feuille in-8°.

Considérations sur la chèvre d'Angora; par M. P. DE TCHIHATCHEF; br. in-8°.

Mémoire sur les surfaces dont les lignes de l'une des courbures sont planes ou sphériques; par M. J.-A. SERRET; br. in-4°.

Catalogue raisonné des produits canadiens exposés à Paris en 1855; par M. J.-C. TACHÉ; in-12.

Rapport sur la vérification des engrais, depuis le 1er janvier 1855 jusqu'à la fin d'août, présenté à M. le Préfet du département de la Gironde; par M. A. BAUDRIMONT, vérificateur des engrais. Bordeaux, 1855; br. in-8°.

Notice sur les travaux mathématiques de M. JOSEPH BERTRAND. Paris, 1856; br. in-4°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXXIV; nos 1 et 2; in-8°.

Annales de la Société d'Hydrologie médicale de Paris. Comptes rendus des séances; t. I, in-8°.

Bulletin de la Société de Médecine et de Pharmacie de la Haute-Vienne; 1855; in-8°.

Bulletin semestriel de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var; 23e année. Toulon, 1855; in-8°.

Le Cultivateur de la Somme; année 1855; nos 5 et 6.

Mémoires de l'Académie de Stanislas; 1854. Nancy, 1855; in-8°.

Mémoires de l'Académie du Gard, 1854-1855. Nîmes, 1855; in-8°.

Mémoire de l'Académie impériale des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse; 4e série; t. V. Toulouse, 1855; in-8°.

Rendiconto... *Comptes rendus de la Société royale Bourbonnienne, Académie des Sciences;* nouvelle série; 3e année; janvier et février 1854. Naples, 1854; in-4°.

Elogio... *Eloge historique de Macédoine Melloni; par* M. ANT. NOBILE. Naples, 1855; in-4°.

Pharmaceutial... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XV; nos 7 et 8; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* année 1856; nos 1 et 2; in-8°.

Der stachel... *L'aiguillon placé à l'extrémité de la queue du lion. Nouvelles recherches; par* M. ERNEST BEKKER. Darmstardt, 1855; broch. in-8°.

Zeitschrift... *Journal de la Société des Ingénieurs autrichiens;* 8e année; nos 1 et 2.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 FÉVRIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — *Sur le changement qu'éprouve la boussole dans sa direction, lorsqu'on la transporte d'un point à un autre de la terrasse de l'Observatoire impérial de Paris; par* M. LE VERRIER.

« Une discussion s'est élevée devant l'Académie au sujet des influences des actions locales sur la direction de la boussole à l'Observatoire de Paris; influences décelées par un excellent travail de MM. Goujon et Liais, et dont M. Laugier a cru devoir, dans l'intérêt des observations antérieures, contester l'exactitude.

» Dans le travail des deux astronomes de l'Observatoire de Paris, les attractions locales ont été mises hors de doute par ce simple fait, que, d'une extrémité à l'autre de la terrasse sud, dont l'étendue est de 83 mètres, la déclinaison de la boussole varie de *sept* minutes. Or on sait que, malgré les efforts de M. Le Verrier pour ramener le débat à ce point de fait net et précis, fait qu'on a offert à M. Laugier de vérifier lui-même à l'Observatoire, il avait été impossible jusqu'ici d'obtenir de ce dernier aucune explication à cet égard. Mis en demeure de se prononcer enfin sur un point aussi

capital, M. Laugier s'est décidé à l'aborder dans une Note insérée au *Compte rendu* de la dernière séance, Note qui, d'après les expressions de l'auteur, contient *toute sa pensée* (1).

» Or, voici *toute cette pensée :*

« 1°. Les différences constatées à l'Observatoire entre les diverses directions de la boussole à l'est, au centre et à l'ouest de la terrasse, ne seraient pas dues aux grandes masses de fer qui entourent ces stations.

» 2°. Ces différences seraient produites par des fers qui *pourraient* avoir été employés dans la construction des voûtes voisines des pavillons de l'Est et de l'Ouest; voûtes qui seraient beaucoup plus éloignées du pavillon Central.

» 3°. Puisqu'on a constaté que le chemin de fer de Sceaux n'agit pas sur la direction de la boussole portée à 100 et 160 mètres de ce chemin, comment veut-on que le bâtiment de l'Observatoire cause des variations assez notables dans les déclinaisons des divers pavillons? »

» L'Académie remarquera d'abord, dit M. Le Verrier, que M. Laugier s'expliquant enfin sur les variations que la direction de la boussole éprouve quand on se transporte de l'est à l'ouest de la terrasse, n'en conteste pas l'existence. Ces variations ont été établies par trois séries d'observations distinctes, faites à trois époques éloignées l'une de l'autre. Elles résultent d'ailleurs d'observations faites par M. Laugier lui-même en 1850. On ne pouvait les nier. Elles sont donc acquises, de l'aveu de tous, à la discussion, qui ainsi fait un grand pas.

« Mais, ajoute-t-on, il ne résulte pas nécessairement de cette concession que les observations faites dans le pavillon Central soient erronées; il se *pourrait* qu'il n'y eût d'inexactes que les observations faites dans les pavillons extrêmes, et cela à cause de quelques fers qui *pourraient* être entrés dans la construction des voûtes voisines. »

» A ces arguments produits *in extremis,* nous ne répondrons pas que ce ne serait pas à nous de prouver que ces fers, dont l'intervention est si opportune, n'existent pas, mais bien à M. Laugier de les découvrir et de les montrer; mais nous répliquerons :

---

(1) Nous devons faire remarquer que cette Note a été rédigée postérieurement à la séance, et par conséquent après la dernière réclamation qui l'avait rendue indispensable. Cette Note aurait donc dû être imprimée à la page 312, après l'article de M. Le Verrier. Son impression à la page 307, avant cet article, auquel elle semble ôter une partie de son opportunité, doit être le résultat d'une erreur.

» Que le pavillon de l'Est, celui-là même pour lequel les observations de M. Laugier établissent une différence avec le pavillon Central, non-seulement n'est pas construit sur des voûtes, mais qu'il en est plus éloigné que le pavillon Central. L'angle de la voûte la plus voisine de ce dernier pavillon n'en est qu'à 14 mètres, tandis que l'angle de la voûte la plus voisine du pavillon de l'Est en est à 19 mètres. D'où il suit que le système imaginé par M. Laugier se retournerait contre lui, si l'on voulait en conclure que la différence observée entre le pavillon de l'Est et le pavillon Central vient plutôt d'erreurs existant dans ce dernier.

» Mais, hâtons-nous de le dire, ce système des erreurs accidentelles, produites par de petites masses de fer agissant chacune sur un pavillon et point du tout sur les autres, est inadmissible. L'observation de la déclinaison a été faite en quatre points de cette ligne de 83 mètres qui va du pavillon de l'Ouest au pavillon de l'Est. Or la variation de la boussole, en passant d'une de ces stations à l'autre, s'est trois fois produite dans le même sens. Croit-on donc que les causes occultes et accidentelles invoquées par M. Laugier eussent produit une telle régularité dans la marche du phénomène? Ou ne doit-on pas bien plutôt conclure qu'une action aussi régulièrement variable dépend des masses de fer extérieures à la ligne des pavillons magnétiques, masses dont nous avons fait relever les poids et la position afin de faire comprendre leur importance?

» Les fers existant dans la tour Est du bâtiment s'élèvent à la somme totale d'environ 23000 kilogrammes. Une grande partie d'entre eux sont placés dans une situation telle, qu'ils doivent s'aimanter par l'action du globe et avoir leur pôle nord à leur extrémité inférieure.

» Il existe en outre, au sud-est du pavillon de l'Est, un vaste plancher en fer appartenant à une future église, et dont l'angle le plus voisin n'est qu'à 62 mètres du pavillon de l'Est. Ce plancher, qu'on a passé sous silence, pèse 71000 kilogrammes. Il est d'ailleurs composé en son entier de barres de fer tellement orientées, qu'elles ont dû également s'aimanter par l'action du globe et de manière à ce que leurs pôles nord soient plus voisins de l'Observatoire que ne le sont leurs pôles sud.

» Tenons-nous-en à ces deux *spécimens* des masses de fer qui nous entourent, et laissons de côté, d'une part une fabrique située à 54 mètres du pavillon de l'Ouest et contenant machine à vapeur, engrenages, arbres de couche, métiers, etc., de l'autre les fers en quantités énormes qui existent dans le reste de nos bâtiments.

» Il n'échappera à personne qu'à cause de la disposition des fers nord-

est qui agissent principalement sur le pôle nord de notre boussole, ils doivent repousser ce pôle vers l'ouest et augmenter la mesure de la déclinaison. Les fers sud-est à leur tour, pesant ensemble 71000 kilogrammes, doivent attirer le pôle sud de la boussole et augmenter aussi la déclinaison par une influence qui doit devenir d'autant plus sensible qu'on se rapproche davantage de ces fers en marchant de l'ouest à l'est. Or tel est précisément le sens de la variation que nous avons constatée. La déclinaison de la boussole va sans cesse en augmentant, et d'une manière continue, à mesure qu'on la transporte de l'ouest vers l'est.

» C'est ici qu'on aperçoit combien est futile l'objection tirée des expériences faites par nous près du chemin de fer de Sceaux. Les rails de ce chemin ne pesant que 32 kilogrammes au mètre courant, et la voie étant d'ailleurs simple, la quantité de fer que nous avions alors à redouter n'était point équivalente à la vingtième partie de celle qui nous menace à l'Observatoire. Il importe d'ailleurs de prendre en considération une circonstance qui, avant de faire l'expérience relative au chemin de fer de Sceaux, nous avait fait prévoir qu'elle donnerait un résultat négatif. Placées bout à bout, les diverses barres qui composent les rails, s'aimantent toutes de la même manière par l'action du globe, le pôle sud de l'une se trouvant dans le voisinage du pôle nord de l'autre; d'où il résulte que les actions attractives et répulsives exercées sur la boussole se compensent les unes les autres. Il n'en est pas de même des actions exercées par les barres de fer existant dans les grandes masses placées au sud-est et au nord-est de nos boussoles; l'immense majorité de ces barres constituent des aimants naturels agissant tous de la même manière.

» Dans cet état de la discussion, et considérant :

» Qu'on ne conteste pas que la déclinaison et l'inclinaison de la boussole n'ont pas les mêmes valeurs dans les différentes stations de notre terrasse;

» Qu'on a recours, pour expliquer les variations, à l'action de prétendues masses de fer qu'on ne montre pas, et qui pourraient d'ailleurs se trouver tout aussi bien dans le voisinage du pavillon Central que dans le voisinage du pavillon Est et du nouveau pavillon;

» Que l'hypothèse de ces actions accidentelles et particulières à chaque pavillon est incompatible avec la variation continue qu'on observe en passant de l'un à l'autre;

» Enfin, que les deux masses de fer, l'une de 23000 kilogrammes située au nord-est, l'autre de 71000 kilogrammes située au sud-est, masses

composées de barres nécessairement aimantées par l'action du globe, agissent toutes les deux dans le sens des variations observées;

» Nous pourrons regarder la question comme suffisamment éclaircie, et laisser là un débat qui a donné pleine et entière raison aux observations de MM. Goujon et Liais, si nos confrères estiment qu'il ne soit pas nécessaire de relever, dans l'Académie même où elles se sont produites, les trop nombreuses et trop graves erreurs théoriques commises dans cette discussion (1). »

Après la communication de *M. Le Verrier*, **M. Mathieu** prend la parole en ces termes :

« Quand M. Le Verrier aura inséré dans le *Compte rendu* les détails qu'il vient de donner sur l'influence qu'exercent sur la direction de l'aiguille aimantée les masses de fer disséminées dans l'Observatoire, M. Laugier, à son retour des Pyrénées, pourra répondre, s'il le juge convenable. Pour moi, je me contenterai de ramener à son véritable objet une question qui en a été singulièrement détournée. M. Laugier a mesuré, en 1854, la déclinaison de l'aiguille aimantée en quatre points de l'enceinte fortifiée de Paris; il a conclu de ses observations la déclinaison pour l'Observatoire, et il a trouvé qu'il n'y avait aucune correction à faire aux déclinaisons mesurées dans le pavillon Central, le seul où se faisaient annuellement les observations magnétiques. M. Le Verrier, adoptant le même plan, suivant exactement la même marche, a aussi conclu la déclinaison de l'Observatoire des déclinaisons mesurées en 1855 dans quatre points extérieurs, au sud et au nord, à l'est et à l'ouest de Paris, et il a trouvé une correction de 6′39″ pour la déclinaison du pavillon Central. Quelle est la correction exacte? Là est véritablement la question. M. Laugier, tout en regardant son résultat comme probable, s'est empressé de dire et de répéter plusieurs fois à l'Académie que ce n'est qu'en observant de nouveau et dans un grand nombre de points, que l'on pourra trouver la correction définitive, qui ne sera peut-être ni zéro ni 6′39″. Je partage entièrement cet avis. Tout ce qui vient d'être dit sur les influences locales ne fait qu'embarrasser la discussion. Aujourd'hui la question est amenée à une question de fait qui ne peut être résolue que par de nouvelles expériences. »

(1) A la suite de cette communication, deux Membres de l'ancienne administration de l'Observatoire ont cru devoir présenter des explications étrangères au fond du débat. Nous n'avons nullement l'intention, si l'on ne nous y force pas, de prolonger une discussion pénible pour eux.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une formule très-simple et très-générale qui résout immédiatement un grand nombre de problèmes d'analyse déterminée et d'analyse indéterminée; par* M. **Augustin Cauchy**.

« La considération des fonctions linéaires et homogènes m'a conduit à divers théorèmes, puis à une formule très-simple, qui, en raison des nombreuses applications qu'on en peut faire, m'a paru digne d'être remarquée, et que je vais établir.

» Considérons d'une part m variables

$$x,\ y,\ z,\ldots,\ t,$$

d'autre part n fonctions linéaires et homogènes

$$u,\ v,\ w,\ldots,\ s$$

de ces mêmes variables. Les valeurs de ces fonctions seront fournies par n équations, desquelles on pourra tirer les valeurs de quelques-unes des variables

$$x,\ y,\ z,\ldots,\ t,$$

exprimées en fonctions des autres variables, et des termes de la suite

$$u,\ v,\ w,\ldots,\ s.$$

Pour y parvenir, on tirera de la première équation la valeur d'une variable x_1, puis on la substituera dans les autres équations. Si, par cette substitution, toutes les variables ne sont pas éliminées en même temps que x_1, on tirera d'une seconde équation la valeur d'une seconde variable $x_2,\ldots$, et en continuant de la sorte, on substituera aux équations données, d'une part, des équations qui détermineront certaines variables

$$x_1,\ x_2,\ldots,\ x_\nu,$$

dont le nombre sera ν, en fonction de $m-\nu$ autres variables

$$x',\ x'',\ x''',\ldots,$$

et des termes de la suite

$$u,\ v,\ w,\ldots,\ s;$$

d'autre part, si, ν étant inférieur à n, $n-\nu$ diffère de zéro, $n-\nu$ équations de condition linéaires et homogènes entre les fonctions

$$u,\ v,\ w,\ldots,\ s.$$

Dans ce dernier cas, les variables

$$x, y, z, \ldots, t$$

étant prises pour clefs anastrophiques, si l'on pose

$$\Omega = uvw \ldots s,$$

le produit symbolique $|\Omega|$ sera identiquement nul, quelles que soient d'ailleurs les valeurs attribuées, dans le développement de $|\Omega|$, aux produits symboliques partiels qui auront pour facteurs n termes de la suite

$$x, y, z, \ldots, t.$$

Dans le cas contraire, en laissant indéterminée la valeur de chacun de ces produits partiels, on obtiendra une valeur de $|\Omega|$ qui renfermera une ou plusieurs indéterminées, dont l'une sera précisément la valeur attribuée au produit symbolique

$$|x_1 \; x_2 \ldots \; x_n|$$

» Cela posé, on établira sans peine les propositions suivantes :

» I[er] *Théorème*. Étant données n équations qui expriment n quantités

$$u, v, w, \ldots, s$$

en fonctions linéaires et homogènes de m variables

$$x, y, z, \ldots, t,$$

posons

$$\Omega = uvw \ldots s;$$

et concevons que, les variables $x, y, z, \ldots, t$ étant prises pour clefs anastrophiques, on laisse indéterminée dans le produit $|\Omega|$ la valeur de chacun des produits partiels formés avec quelques-unes des clefs $x, y, z, \ldots, t$. Il arrivera de deux choses l'une : ou le coefficient de chaque produit partiel, par conséquent de chaque indéterminée, sera identiquement nul, et l'on trouvera ainsi

$$|\Omega| = 0;$$

ou la valeur générale de $|\Omega|$ ne sera pas nulle. Dans le premier cas, les fonctions

$$u, v, w, \ldots, s$$

vérifieront une ou plusieurs équations de condition linéaires et homogènes; et, si l'on nomme l le nombre de ces équations de condition, on pourra, des équations données, tirer les valeurs de plusieurs variables

$$x_1, x_2, \ldots, x_\nu,$$

dont le nombre sera

$$\nu = n - l,$$

exprimées en fonctions linéaires et homogènes des autres variables

$$x', x'', x''', \ldots,$$

et des termes de la suite

$$u, v, w, \ldots, s.$$

Dans le second cas, les équations de condition dont nous venons de parler disparaîtront, et les n équations données détermineront les valeurs de n variables

$$x_1, x_2, \ldots, x_n,$$

prises dans la suite

$$x, y, z, \ldots, t,$$

en fonctions linéaires et homogènes des $m - n$ autres variables

$$x', x'', x''', \ldots,$$

et des termes de la suite

$$u, v, w, \ldots, s.$$

» IIe *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le premier théorème, concevons que l'on assujettisse les variables $x, y, z, \ldots, t$ à vérifier les équations

$$(1) \qquad u = 0, \quad v = 0, \quad w = 0, \ldots, \quad s = 0.$$

Si l'on a $|\Omega| = 0$, quelques-unes de ces équations se déduiront des autres, et par suite le nombre ν des variables

$$x_1, x_2, \ldots, x_\nu$$

qu'elles détermineront, sera inférieur à n. Si, au contraire, le produit symbolique $|\Omega|$ n'est pas identiquement nul, les équations (1) détermineront n variables

$$x_1, x_2, \ldots, x_n$$

en fonctions linéaires et homogènes de $m - n$ autres variables

$$x', x'', x''', \ldots,$$

dont chacune restera indéterminée; et, pour que des valeurs de

$$x, y, z, \ldots, t,$$

propres à vérifier les équations (1), soient aussi générales qu'elles doivent

l'être, il suffira qu'elles renferment des indéterminées distinctes dont le nombre ne puisse s'abaisser au-dessous de $m - n$. Or c'est précisément ce qui arrivera si l'on pose

$$(2) \qquad x = |\Omega x|, \quad y = |\Omega y|, \ldots, \quad t = |\Omega t|.$$

Donc les solutions les plus générales des équations (1) seront données par les formules (2). Ajoutons que, si l'on nomme r une fonction linéaire et homogène des variables x, y, z,..., t, on aura, en supposant ces variables déterminées par les équations (1),

$$(3) \qquad r = |\Omega r|.$$

Cette dernière formule peut à elle seule remplacer les équations (2) que l'on en déduit, en prenant successivement pour r chacune des variables x, y, z,..., t.

» On peut appliquer utilement le deuxième théorème et la formule générale qu'il nous offre, c'est-à-dire la formule (3), à un grand nombre de questions diverses, spécialement à la résolution des équations linéaires homogènes ou non homogènes, déterminées ou indéterminées, à l'élimination des variables entre des équations algébriques de degrés quelconques, à la détermination des restes successifs que produit la recherche du plus grand commun diviseur de deux polynômes, etc. Entrons à ce sujet dans quelques détails.

» Supposons d'abord que l'on donne à résoudre n équations linéaires, essentiellement distinctes et homogènes, entre $n+1$ variables

$$x, \; y, \; z, \ldots, t.$$

Ces équations seront de la forme

$$(2) \qquad u = 0, \quad v = 0, \quad w = 0, \ldots, \quad s = 0,$$

u, v, w,..., s désignant $n+1$ fonctions linéaires et homogènes des n variables

$$x, \; y, \; z, \ldots, t;$$

et, si l'on pose

$$\Omega = uvw \ldots s,$$

le produit symbolique $|\Omega|$ ne sera pas nul. Cela posé, si l'on nomme r une nouvelle fonction linéaire et homogène de x, y, z, ..., t, le produit symbolique

$$|\Omega r|$$

sera de la forme

$$k\,|xyz\ldots t|,$$

k désignant une constante déterminée; et si, en laissant indéterminée la valeur attribuée au produit symbolique

$$|xyz\ldots t|,$$

on désigne cette valeur par τ, la formule (3) donnera

$$(4)\qquad r = k\tau.$$

» Ainsi, par exemple, si l'on suppose les équations (2) réduites aux suivantes :

$$(5)\qquad \begin{cases} 3x + 2y + z = 0, \\ x + 3y + 2z = 0, \end{cases}$$

et si d'ailleurs on prend

$$r = \alpha x + 6y + \gamma z,$$

on aura

$$|\Omega| = |yz| - 5|zx| + 7|xy|,$$
$$|\Omega r| = (\alpha - 56 + 7\gamma)|xyz|;$$

puis, en laissant indéterminée la valeur du produit symbolique $|xyz|$, et désignant cette valeur par τ, on tirera de la formule (3)

$$(6)\qquad r = (\alpha - 56 + 7\gamma)\tau.$$

Si, dans l'équation (6), on suppose la fonction r successivement réduite à x, puis à y, puis à z, cette équation donnera

$$(7)\qquad x = \tau,\quad y = -5\tau,\quad z = 7\tau.$$

Telles sont les valeurs générales de x, y, z propres à résoudre les équations (5). Il suffira, d'ailleurs, d'attribuer à l'indéterminée τ une valeur entière pour obtenir les solutions en nombres entiers.

» Si l'on attribue à l'une des variables $x, y, z, \ldots, t$ une valeur déterminée, les équations données seront linéaires par rapport aux variables restantes, mais cesseront d'être homogènes, et les valeurs des variables restantes se déduiront immédiatement de la formule (3). Ainsi, cette formule sert encore à résoudre n équations linéaires, mais non homogènes, entre n variables.

» Concevons, pour fixer les idées, que l'on donne, entre deux varia-

bles x, y, les équations

$$(8)\qquad \begin{cases} 3x + 2y = 1, \\ x + 3y = 2. \end{cases}$$

Il suffira, pour obtenir ces équations, de poser $z = -1$ dans les formules (5). D'ailleurs, en posant $z = -1$, on tirera des formules (7), $\tau = -\frac{1}{7}$, et, par suite,

$$(9)\qquad x = -\frac{1}{7}, \quad y = \frac{5}{7}.$$

Telles sont effectivement les valeurs de x, y qui satisfont aux équations (8).

» On déduirait pareillement de la formule (3) les valeurs de m inconnues $x, y\ z, \ldots, t$ déterminées par m équations linéaires, mais non homogènes, et l'on retrouverait ainsi les formules générales qui fournissent ces valeurs.

» Supposons maintenant que, les équations données étant linéaires et homogènes, la différence $n - m$ entre le nombre m des variables et le nombre n des équations surpasse l'unité. Alors le nombre des indéterminées, dans les valeurs générales des variables, ne pourra s'abaisser au-dessous de $m - n$. D'ailleurs,

$$(10)\qquad N = \frac{m(m-1)\ldots(m-n+1)}{1.2\ldots n}$$

étant le nombre des produits que l'on peut former avec m facteurs pris n à n, les formules (2) et (3) pourront introduire dans les valeurs de

$$x, \ y, \ z, \ldots, \ t$$

et dans la valeur de r, N indéterminées; mais, sans diminuer la généralité de ces valeurs, on pourra égaler à zéro plusieurs indéterminées et réduire ainsi leur nombre à $m - n$, pourvu toutefois qu'on ne demande pas de résoudre les équations linéaires données en nombres entiers.

» Concevons maintenant que, les coefficients de $x, y, z, \ldots, t$ dans les fonctions $u, v, w, \ldots, s$ ayant des valeurs entières, on propose de résoudre en nombres entiers les équations (2), et supposons d'abord $m - n = 1$; alors, pour obtenir les valeurs générales de

$$x, \ y, \ z, \ldots, \ t,$$

il suffira de poser

$$|xyz\ldots t| = \tau,$$

si les coefficients numériques du produit symbolique $|xyz\ldots t|$ dans les valeurs de

$$|\Omega x|,\quad |\Omega y|,\quad |\Omega z|,\ldots,\quad |\Omega t|$$

ne sont pas tous divisibles par un même nombre, et

$$\theta\,|xyz\ldots t| = \tau,$$

s'ils sont tous divisibles par un même nombre θ, puis d'attribuer à τ des valeurs entières quelconques.

» Si l'on a $m - n > 1$, c'est-à-dire si le nombre des variables $x, y, z, \ldots, t$, surpasse de plus d'une unité le nombre des équations données, on devra encore, pour obtenir les solutions générales des équations (2) en nombres entiers, représenter par une lettre un certain multiple de chacun des produits symboliques partiels compris dans le développement de $|\Omega r|$, savoir le multiple qu'on obtient quand on multiplie ce produit partiel par le plus grand des entiers qui divisent les divers coefficients du même produit dans les développements des expressions

$$|\Omega x|,\quad |\Omega y|,\quad |\Omega z|,\ldots,\quad |\Omega t|;$$

puis attribuer à la lettre qui représentera ce multiple une valeur entière, qui sera d'ailleurs indéterminée. Les valeurs de

$$x,\ y,\ z,\ldots,\ t$$

ainsi obtenues renfermeront en général N indéterminées, la valeur de N étant donnée par la formule (10); et il pourra se faire qu'on ne puisse égaler zéro une ou plusieurs de ces indéterminées sans restreindre la généralité des solutions en nombres entiers.

» Ainsi, par exemple, s'agit-il de résoudre en nombres entiers l'équation linéaire et homogène

$$(11)\qquad 2x + 3y + 5z = 0?$$

Alors, en posant

$$|yz| = \xi,\quad |zx| = \eta,\quad |xy| = \zeta,$$

on tirera des formules (2),

$$(12)\qquad \begin{cases} x = 5\eta - 2\zeta, \\ y = 2\zeta - 5\xi, \\ z = 3\xi - 2\eta; \end{cases}$$

et ces valeurs de x, y, z résoudront en nombres entiers l'équation donnée, quelles que soient les valeurs entières attribuées aux trois indéterminées ξ,

η, ζ. D'ailleurs, on ne pourra, sans restreindre la généralité de la solution, réduire l'une de ces indéterminées à zéro.

» Au contraire, s'il s'agit de résoudre en nombres entiers l'équation

$$6x + 10y + 15z = 0; \tag{13}$$

alors, en posant

$$5|yz| = \xi, \quad 3|zx| = y, \quad 2|xy| = \zeta,$$

on tirera des formules (2),

$$\left\{\begin{aligned} x &= 5(\eta - \zeta), \\ y &= 3(\zeta - \xi), \\ z &= 2(\xi - \eta); \end{aligned}\right. \tag{14}$$

et ces valeurs de x, y, z satisferont encore à l'équation (13), quelles que soient les valeurs entières attribuées aux trois indéterminées ξ, η, ζ; mais on pourra, sans diminuer la généralité de la solution trouvée, réduire à zéro l'une quelconque de ces trois indéterminées.

» Enfin, s'il s'agit de résoudre les équations

$$\left\{\begin{aligned} x + 2y + 3z + 4t &= 0, \\ 4x + 3y + 2z + t &= 0; \end{aligned}\right. \tag{15}$$

alors, en posant

$$5|yzt| = \xi, \quad 5|ztx| = \eta, \quad 5|txy| = \zeta, \quad 5|xyz| = \tau,$$

on tirera des formules (2),

$$\left\{\begin{aligned} x &= -\eta - 2\zeta - \tau, \\ y &= -\xi + 3\zeta + 2\tau, \\ z &= 2\xi + 3\eta - \tau, \\ t &= -\xi - 2\eta - \zeta; \end{aligned}\right. \tag{16}$$

et si l'on demande des solutions en nombres quelconques rationnels ou irrationnels, on pourra, sans diminuer la généralité des formules (16), y réduire à zéro deux quelconques des quatre indéterminées

$$\xi, \eta, \zeta, \tau;$$

mais il n'en sera plus de même si l'on demande les solutions en nombres entiers. Alors, à la vérité, on pourra, sans diminuer la généralité de la solution, poser

$$\xi = 0, \quad \eta = 0,$$

et réduire ainsi les formules (16) aux suivantes :

$$x = -2\zeta - \tau, \quad y = 3\zeta + 2\tau, \quad z = -\tau, \quad t = -\zeta,$$

ou, ce qui revient au même, aux deux équations

$$x = z + 2t, \quad y = -2z - 3t;$$

mais on restreindrait la généralité de la solution en supposant

$$\xi = 0, \quad \zeta = 0,$$

ou

$$\xi = 0, \quad \tau = 0,$$

puisqu'on exclurait ainsi, dans le premier cas, les valeurs impaires des variables y et t, dans le second cas, les valeurs de y et de z non divisibles par 3.

» Dans un autre article, je donnerai d'autres applications de la formule (3). »

MINÉRALOGIE. — *Note sur la production artificielle et par la voie humide d'argent chloruré (argent corné, silber-hornerz), et sur diverses épigénies par réduction d'oxydes ou de sels métalliques naturels ; par* M. FRÉDÉRIC KUHLMANN.

« Dans une récente communication, j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie de la production artificielle par voie humide de diverses espèces minérales, en déterminant les réactions chimiques qui peuvent leur donner naissance à travers des corps poreux.

» L'intervention de ces corps, en permettant, par un ralentissement plus ou moins grand de ces réactions, d'obtenir des corps cristallisés, rend compte d'une manière satisfaisante de la formation de certaines cristallisations naturelles en géodes.

» Aux faits déjà signalés, je viens ajouter la formation artificielle et par voie humide du chlorure d'argent corné.

» Voici comment je procède pour obtenir ce corps : Après avoir rempli complétement un ballon d'une dissolution de nitrate d'argent, je ferme l'orifice du col avec un tampon d'un corps poreux, tel que de l'amiante, de la pierre ponce, de l'éponge de platine, de la laine, etc., je renverse le ballon dans un bain d'acide chlorhydrique en évitant toute rentrée d'air, de telle manière, que le corps poreux se trouve baigné d'un côté par la dissolution d'argent, et de l'autre par l'acide chlorhydrique.

» Bientôt les deux liquides se mettent en contact immédiat à travers le bouchon poreux, et il se forme à la surface supérieure de ce bouchon une petite couche de chlorure d'argent précipité, à travers laquelle la réaction se continue lentement en donnant naissance à une arborisation de chlorure d'argent corné qui étend ses rameaux mamelonnés dans la dissolution du sel d'argent. Ce chlorure, blanc d'abord, devient sous l'influence de la lumière d'un brun violacé. Il présente la demi-transparence, la cassure conchoïde et vitreuse, la consistance molle et la fusibilité de l'argent chloruré naturel, comme il en a la composition.

» Cette formation artificielle et par voie humide d'une matière à aspect vitreux n'est pas sans intérêt pour la géologie; elle donne la clef de la formation d'un grand nombre de minéraux qui ont les mêmes propriétés physiques et paraissent de même avoir été fondus.

» Comme le chlorure d'argent natif se trouve souvent associé avec de l'argent métallique, il me paraît très-vraisemblable que la formation du métal résulte, dans ce cas, de la réduction d'une partie du chlorure, et qu'elle a tous les caractères d'une épigénie. On sait, depuis longtemps, avec quelle facilité le chlorure d'argent cède son chlore à l'hydrogène naissant.

» En cherchant une explication de cette coexistence dans les mêmes masses minérales, de l'argent métallique et de l'argent chloruré, j'ai été conduit à reporter mon attention sur divers exemples de réduction analogues, déjà consignés dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie en 1846, et qui a pour titre : Relation entre la nitrification et la fertilisation des terres (1).

» Dès cette époque, j'avais observé le phénomène curieux d'une épigénie par réduction, sinon totale, du moins partielle, d'un oxyde métallique. En faisant passer du gaz ammoniaque par un tube contenant du bioxyde de manganèse cristallisé, chauffé à 300 degrés environ, j'ai obtenu du protoxyde de manganèse conservant la forme cristalline qu'affectait le bioxyde soumis à l'expérience.

» A cet exemple, j'en ai joint beaucoup d'autres qui, d'une manière plus concluante encore, viennent à l'appui de l'explication que j'ai donnée de la formation de l'argent métallique lorsqu'il accompagne le chlorure natif.

---

(1) Dans ce Mémoire, je me suis efforcé d'expliquer le rôle important que joue l'ammoniaque dans la nitrification, et j'ai signalé en particulier, au point de vue de la fertilisation des terres, la facilité avec laquelle, par une réaction inverse de l'oxydation, l'acide nitrique des nitrates passe à l'état d'ammoniaque. Il s'agissait, par ces derniers faits, d'appuyer une opinion que j'avais émise, à savoir : *Que les nitrates exercent par eux-mêmes et par l'ammoniaque que donne leur propre décomposition une influence salutaire sur la végétation.*

» J'ai reconnu que, sous l'influence de l'hydrogène naissant, on peut ramener à l'état métallique tous les sels de plomb et de cuivre, et que le métal qui prend la place de ces sels, bien que plus ou moins poreux, selon la nature et le nombre des corps déplacés, affecte toujours la forme des cristaux qui lui ont donné naissance.

» C'est ainsi qu'en mettant des cristaux d'oxydule de cuivre, de carbonate et de phosphate de cuivre, de carbonate de plomb, d'oxychlorure artificiel de plomb, en contact avec du zinc et de l'acide sulfurique étendu d'eau, il y a, en peu de temps, transformation des oxydes ou des sels en masses métalliques à formes cristallines.

» Il suffit, pour que ces phénomènes de réduction se produisent, que le minéral à réduire soit en contact immédiat, par un point quelconque, avec le zinc immergé dans l'acide sulfurique faible. La réduction se propage peu à peu et de proche en proche sur toute la surface et dans toute l'épaisseur de la masse cristalline (1).

» Mes vues s'étant dirigées vers la réduction des minerais métalliques par les combinaisons de l'hydrogène avec les métalloïdes, l'acide sulfhydrique, qui noircit si promptement les sels de plomb, de cuivre et d'argent, a dû tout d'abord fixer mon attention. Bientôt il m'a été permis de produire des épigénies variées par le seul contact à froid de cet acide avec divers oxydes ou sels métalliques naturels. En faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré à travers une allonge en verre dans laquelle les minerais cristallisés se trouvent déposés, la réaction est immédiate et souvent très-rapide; il y a même, dans quelques circonstances, élévation de température; l'oxygène des oxydes est déplacé à l'état d'eau, et, s'il s'agit d'un sel métallique, l'acide est mis en liberté et expulsé, si le sel décomposé est un carbonate.

» C'est ainsi qu'avec des cristaux d'oxyde ou de carbonate de cuivre, je produis du sulfure de cuivre; avec le carbonate de plomb natif, avec l'oxychlorure de plomb fondu, je produis du sulfure de plomb, ayant le

---

(1) Pour l'explication de ces réductions, il n'est pas absolument nécessaire de faire intervenir la décomposition de l'eau; l'oxygène nécessaire à la formation de l'oxyde de zinc qui doit saturer l'acide sulfurique pourrait être directement emprunté à l'oxyde à réduire; toutefois il me paraît plus logique d'admettre cette décomposition comme on le fait habituellement, car le phénomène ne se produit pas avec des acides concentrés, et d'ailleurs cette décomposition de l'eau intervient forcément lorsque le zinc, en contact avec l'acide sulfurique faible, sert à enlever l'oxygène combiné à l'azote dans l'acide nitrique; car, dans ce cas, il y a intervention de l'hydrogène pour former de l'ammoniaque. Cette transformation de l'acide nitrique des nitrates en ammoniaque est si complète, qu'elle peut être utilisée dans quelques analyses pour le dosage des nitrates.

remarquable éclat métallique qui caractérise les galènes. Dans toutes ces circonstances, les réactions, par une sorte de cémentation, pénètrent dans toute l'épaisseur de la masse minérale, et les sulfures conservent les formes cristallines des oxydes ou des sels métalliques qui ont servi à les former.

» En étendant ces réactions aux autres combinaisons de l'hydrogène avec les métalloïdes, je suis arrivé à des résultats très-variés et sur lesquels j'appellerai ultérieurement l'attention de l'Académie. »

« M. **Babinet** fait hommage à l'Académie du second volume de ses *Études et Lectures sur les Sciences d'observation et leurs applications pratiques*. Les divers sujets qui y sont traités se rapportent à la Physique du globe, à l'Astronomie et à la Météorologie. Ces Études contiennent aussi plusieurs articles écrits pour les séances publiques de l'Institut et pour les réunions trimestrielles.

» M. Babinet réclame de nouveau de ses confrères les avis et la critique qui lui ont été déjà si utiles. Le principal mérite qui a été recherché dans cet ouvrage, c'est la stricte fidélité aux doctrines positives de la science; en sorte que le public, qui n'est pas en position de contrôler les assertions de l'ouvrage, puisse y avoir une entière confiance. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux candidats pour la place de géographe, vacante au Bureau des Longitudes par suite du décès de *M. Beautemps-Beaupré*.

Scrutin pour le candidat qui sera présenté en première ligne.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 50,

M. Daussy obtient. . . . . . 46 suffrages.
M. Peytier. 4

Scrutin pour le candidat qui sera présenté en seconde ligne.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants, 47,

M. Peytier obtient. . . . . 38 suffrages.
M. de Tessan. 6

MM. Begat, Chazalon et Lieussou, chacun 1

D'après les résultats de ces deux scrutins, les candidats présentés par l'Académie sont :

En première ligne. . . . . M. **Daussy**.
En seconde ligne. . . . . M. **Peytier**.

L'Académie procède également, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Médecine et de Chirurgie en remplacement de feu *M. Prunelle.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 44,

M. Guyon obtient.	35	suffrages.
M. Bally.	3	
M. Denys (de Commercy).	3	
M. Forget.	3	

M. Guyon, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *De la formation et de la répartition des reliefs terrestres;* par **M. F. de Francq.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

« J'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, le 4 avril 1853, un premier Mémoire sur la formation et la répartition des reliefs terrestres, dans lequel je cherchais à démontrer que si le globe a été dans l'origine à l'état de fusion complète, nous devons pouvoir retrouver des indices de ce fait *sur ses grands cercles,* dans l'étendue, dans la direction et dans la répartition des reliefs terrestres de ces derniers.

» Si le globe a été dans l'origine à l'état de fusion complète, la contraction qui a dû résulter de son refroidissement superficiel nous conduit, en effet, aux conclusions suivantes :

» 1°. L'épiderme terrestre a dû subir sur tous ses grands cercles une somme analogue de contraction dans sa zone en voie de refroidissement (si le refroidissement s'est opéré uniformément sur le globe entier), et cet épiderme a dû finir par présenter, par cela même, sur tous ses grands cercles, un excès de volume semblable dans sa zone supérieure, parvenue graduellement à un état de refroidissement assez complet pour ne plus se contracter par elle-même.

» 2°. La dépense d'un même excès de volume sur les grands cercles a dû provoquer ainsi dans cette zone supérieure de l'écorce terrestre des exhaussements et des plissements qui pourraient donner lieu, sur chaque grand cercle, à une même somme d'étendue terrestre d'une élévation

moyenne donnée, si la réaction de ces grands cercles entre eux ne venait pas s'opposer à une répartition aussi régulière de leurs arcs d'exhaussement.

» Les plissements sont dus à des arcs d'exhaussement de hauteurs différentes qui s'entre-croisent sur une surface donnée. Le plus élevé d'entre eux provoque un pli qui fait angle droit avec lui, tandis que l'arc le plus bas déprime, au contraire, les arcs plus élevés qu'il rencontre sur son passage et forme latéralement des alignements parallèles avec lui. Appliquons cette règle générale aux plissements et exhaussements de la zone supérieure de l'écorce terrestre.

» Chaque grand cercle ayant un même excès de volume à dépenser dans cette zone supérieure, admettons qu'il puisse le répartir sur une étendue moyenne (de 100 degrés de surfaces terrestres, par exemple). Il nous présenterait alors 100 degrés terrestres et 260 degrés marins. Mais une répartition aussi régulière pourra-t-elle avoir lieu sur tous les grands cercles du globe, dont chaque point de la surface est croisé par un nombre indéfini de grands cercles? Évidemment non. Tel d'entre eux ne rencontrera pas sur son parcours une étendue de 100 degrés d'exhaussement terrestre, et sera forcé de reporter alors une partie de ses arcs d'exhaussement sur des surfaces *qui ne sont pas exhaussées* par les autres grands cercles, tandis que tel autre grand cercle sera contraint de répartir, au contraire, l'excès de volume de sa zone supérieure sur plus de 100 degrés terrestres, et ses arcs d'exhaussement s'abaisseront alors en raison de leur trop d'extension.

» Le grand cercle dont une partie des arcs d'exhaussement aura été déprimée, dans le premier cas, au-dessous du niveau des mers, devra nous présenter alors, en vertu de la loi des plissements, des alignements formant angle droit avec lui aux deux extrémités de la dépression qu'il aura subie, et ces alignements devront nous permettre, lorsqu'ils s'élèveront au-dessus des mers, de constater non-seulement l'existence, mais encore l'étendue de de cette dépression.

» Le grand cercle, au contraire, qui aura dû répartir son excès de volume sur plus de 100 degrés terrestres déprimera les surfaces d'exhaussement sur lesquelles il passera, et dénotera sa force de dépression par des alignements qui seront parallèles avec lui et qui augmenteront en proportion de son excès d'étendue terrestre.

» Tous les grands cercles de moins de 100 degrés terrestres devront donc atteindre cette somme d'exhaussement, lorsque l'on adjoindra l'étendue de leurs arcs marins rectangulaires à celle de leurs arcs terrestres, et les grands

cercles qui auront plus de 100 degrés terrestres devront longer des alignements parallèles avec eux, en raison de leur excès d'étendue terrestre.

» L'écorce de notre sphère répond-elle à ces données générales d'un globe originairement à l'état de fusion complète?

» J'ai cherché à résoudre ce problème de la manière suivante :

» J'ai commencé par prendre l'équateur. J'ai fait converger ensuite sur lui des roses de trente-six grands cercles chacune, que j'ai espacées de 45 degrés en 45 degrés les unes des autres; ces roses, dont les grands cercles remontent successivement de 5 degrés en 5 degrés de l'équateur jusqu'aux pôles, couvrent le globe d'un réseau qui est pris d'une manière assez complète et assez impartiale pour que nous puissions admettre, je le crois, les données générales qu'il nous présente. J'ai calculé sur chacun de ses grands cercles : 1° l'étendue de ses arcs terrestres; 2° les angles qu'il forme avec les principaux alignements qu'il coupe sur son passage, et j'ai mentionné également l'étendue des arcs marins qui sont terminés par des alignements rectangulaires.

» Les cent cinq grands cercles que j'ai pris de l'équateur jusqu'au 65e degré de latitude, où l'on commence à ne plus connaître exactement toutes les surfaces terrestres, nous donnent, en résumé, les moyennes suivantes :

SECTIONS des sommes terrestres des grands cercles.	NOMBRE des grands cercles.	ÉTENDUE DES ARCS D'EXHAUSSEMENT.			SOMMES EFFECTIVES.			ÉVALUATIONS PROPORTIONNELLES.	
		Sommes terrestr. moyenn.	Arcs marins rectang.	Total.	Alignements mentionnés sur	Angles droits.	Parallèl. sur	Angles droits.	Parallèl. sur
De 32 1/4° à 42°	2	37°,50	62,37	99°,87	92°,37	10°,00	»	10°,81	»
De 42 1/4 à 52	4	46,81	52,13	98,94	91,25	13,50	»	14,67	»
De 52 1/4 à 62	5	56,95	41,35	98,30	92,70	13,40	»	14,20	»
De 62 1/4 à 72	8	68,65	30,47	99,12	73,68	10,62	1,40	14,28	1,88
De 72 1/4 à 82	17	77,73	21,70	99,44	69,36	10,58	1,29	15,18	1,85
De 82 1/4 à 92	14	86,28	13,09	99,37	67,73	9,35	0,35	13,72	0,52
De 92 1/4 à 102	17	97,24	2,11	99,35	55,06	8,06	0,56	14,59	1,01
De 102 1/4 à 112	9	105,40	»	105,40	47,17	2,11	8,80	4,73	19,66
De 112 1/4 à 122	7	117,00	0,67	117,67	86,25	1,71	26,17	2,33	37,79
De 122 1/4 à 132	»	»	»	»	»	»	»	»	»
De 132 1/4 à 142	6	133,62	»	133,62	114,33	0,16	47,20	0,18	55,16
De 142 1/4 à 152	5	149,50	»	149,50	134,65	0,20	75,45	0,21	81,68

» Ce tableau nous montre : 1° que les grands cercles qui ont moins de 98 à 100 degrés terrestres, ont tous des arcs marins rectangulaires, tandis que les autres n'en ont plus ordinairement ; 2° que l'étendue de ces arcs marins, jointe à celle des arcs terrestres du grand cercle, vient compléter constamment un chiffre de 98 à 100 degrés ; 3° que les grands cercles qui ont moins de 102° $^1/_4$ terrestres présentent tous un nombre assez considérable d'alignements terrestres qu'ils coupent à angles droits, et presque pas d'alignements parallèles ; 4° que si l'on prend le chiffre total donné par l'étendue des arcs terrestres d'un grand cercle et par celle de ses arcs marins rectangulaires, si l'on calcule le nombre proportionnel d'alignements rectangulaires, ainsi que l'étendue proportionnelle d'alignements parallèles que donne ce chiffre total ; lorsque l'on admet dans ce calcul le *connu* pour base de l'*inconnu* (1), on trouve que les grands cercles qui ont moins de 102° $^1/_4$ terrestres ont en moyenne, dans presque toutes leurs différentes sections de sommes terrestres, de 14 à 15 alignements rectangulaires, et qu'ils n'ont presque pas d'étendue d'alignements parallèles ; tandis qu'aussitôt que les grands cercles ont plus de 102 degrés terrestres, ils n'ont plus, en général, d'arcs marins rectangulaires, et leurs alignements rectangulaires disparaissent rapidement pour faire place à des alignements parallèles dont l'étendue augmente en raison de l'accroissement terrestre du grand cercle.

» Les grands cercles du globe nous présentent donc, en résumé, un caractère uniforme jusqu'au 102ᵉ degré terrestre. Tous, jusqu'à ce chiffre, semblent avoir une somme analogue d'arcs d'exhaussement, tous forment un nombre semblable d'alignements rectangulaires et subissent plus ou moins la dépression des grands cercles qui ont plus de 102 degrés terrestres ; tandis que ces derniers exercent cette dépression en proportion de la trop grande extension de leurs arcs d'exhaussement.

» Les arcs marins rectangulaires, qui forment constamment, ainsi que nous venons de le voir, le complément des arcs d'exhaussement des grands cercles de moins de 98 à 100 degrés terrestres, nous présentent un second caractère fort important : « Les alignements rectangulaires qui les encadrent sont tous plus ou moins volcaniques, et sont constamment croisés, ainsi que je le démontrerai dans un prochain Mémoire, par de larges fais-

---

(1) Je n'ai pas pu mentionner les alignements terrestres de l'intérieur de l'Afrique ni ceux de l'Australie, mais j'ai indiqué dans une colonne spéciale l'étendue inconnue des arcs terrestres dont j'ai pu citer les alignements.

ceaux de grands cercles de plus de 102 degrés terrestres qui en motivent la dépression.

» Ainsi, on est conduit à admettre que les phénomènes volcaniques que nous constatons sur tous les alignements qui encadrent les arcs marins rectangulaires proviennent directement ou indirectement du travail que subissent ou qu'exercent encore actuellement ces arcs d'exhaussement.

» Ce travail serait donc la cause première des phénomènes volcaniques, et il ne faudrait attribuer qu'un effet secondaire à la réaction que la masse en fusion peut exercer sur l'écorce terrestre.

» Cette écorce nous accuserait enfin, dans sa zone supérieure, la dépense d'un même excès de volume sur tous ses grands cercles et nous donnerait une nouvelle preuve par là de l'état de fusion de notre globe. »

CHIMIE. — *Conclusions d'un travail sur les oxydes et acides du manganèse, les manganates et les hypermanganates; par* **M. P. Thenard.**

(Renvoi à l'examen de MM. Pelouze, Regnault, Balard, auxquels est invité à s'adjoindre M. Thenard.)

« Le défaut d'espace ne nous permettant pas de donner un résumé même succinct de nos recherches, qui soit compréhensible des chimistes eux-mêmes, nous nous bornons à en donner les conclusions.

» La transformation des dissolutions de manganates en hypermanganates est uniquement due, dans nombre de circonstances, à la présence du bioxyde de manganèse libre, qui peut se former en très-petite quantité sous des influences diverses et nombreuses au sein de la dissolution même. D'autres corps en poudre et très-oxydés jouissent de la même propriété, quoique à un moindre degré. La lumière solaire agit elle-même puissamment.

» La transformation de l'hypermanganate de potasse en manganate, en présence d'une dissolution de potasse, s'opère par cinq causes différentes :

» 1°. Sous l'influence des matières organiques que la potasse renferme habituellement et qui agissent comme matières réduisantes;

» 2°. Par une élévation de température dépassant 130 degrés dans des dissolutions très-concentrées : il se dégage alors 1 équivalent d'oxygène;

» 3°. Sous l'influence du bioxyde de manganèse, qui agit comme corps désoxydant, et se transforme ainsi en acide manganique, puis en manganate;

» 4°. Sous l'influence du bioxyde de manganèse, qui en s'oxydant incomplétement, et quelquefois pas du tout quand il a beaucoup de cohésion,

détermine, par sa seule présence, le départ de 1 équivalent d'oxygène : les deux actions précédentes agissent habituellement simultanément;

» 5°. Sous l'influence et par la présence seule de corps très-oxydés, mais avec une intensité moins grande.

» En soumettant l'hypermanganate de potasse à une chaleur soutenue de 240 degrés, on le décompose en manganate de potasse et bioxyde de manganèse qui reste dans l'appareil, et en oxygène qui se dégage,

$$Mn^2O^7KO = MnO^3K + MnO^2 + O^2.$$

» Ce résidu, mouillé avec de l'eau, donne un dégagement d'oxygène à froid, semblable à l'effervescence que produisent quelques gouttes d'acide sur un carbonate; de plus, le bioxyde de manganèse est un des corps les plus absorbants, à la manière du charbon, que l'on connaisse; mais il ne jouit de cette propriété à un haut degré, que pour les corps très-électronégatifs. Nous étudierons ce fait et nous rechercherons s'il ne joue pas un grand rôle dans les actions catalytiques, et particulièrement dans celles dont il est ici question.

» L'acide hypermanganique anhydre est un corps vert-olive foncé, d'une odeur semblable à celle de certains composés chlorés et de l'oxygène ozoné. Il est très-instable, détone entre 30 et 40 degrés, et donne pour produit de sa destruction du bioxyde de manganèse et de l'oxygène. Il se décompose également à froid sous l'influence des oxydes d'argent, de mercure et surtout de manganèse, fait qui prouve une fois de plus que la composition de la molécule influe davantage que la nature des éléments qui la composent. Par toutes ces propriétés, il appartient à ce groupe de corps dont l'eau oxygénée représente si bien le type.

» Nous publierons prochainement, dans un des grands recueils scientifiques, notre travail *in extenso;* d'ici là, nous engageons les chimistes qui voudraient préparer l'acide hypermanganique à bien se tenir sur leurs gardes, parce que, sans certaines précautions, ils courraient les plus grands dangers. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur les mouvements relatifs; par* M. **Edmond Bour.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Lamé, Chasles.)

« 1°. L'objet de ce Mémoire n'est pas de faire la théorie des mouvements relatifs, car cette théorie est contenue tout entière dans les belles formules

générales de Lagrange, qui donnent les dérivées par rapport au temps d'un système de variables quelconques, et peuvent par conséquent fournir immédiatement les équations différentielles auxquelles satisfont les coordonnées relatives. Je me suis plutôt proposé de dégager des formules de Lagrange cette théorie qui ne s'y trouve pour ainsi dire qu'à l'état latent, de faire quelque chose d'analogue à ce qu'a fait Coriolis quand il a donné, une fois pour toutes, la forme des nouveaux termes qui entrent dans les équations différentielles des mouvements relatifs; on sait qu'il a considéré ces termes représentant les composantes de deux forces fictives, au moyen desquelles le mouvement peut être assimilé à un mouvement absolu.

» Seulement, par un artifice dont j'espère que ce travail fera ressortir l'utilité, j'interprète d'une manière différente ces termes qui proviennent de la transformation des coordonnées; j'introduis à la place des vitesses des variables auxiliaires qui en sont des fonctions linéaires, et cela fait, il ne me reste plus, pour réduire les mouvements relatifs aux mouvements absolus, qu'à ajouter à la fonction des forces des termes qui ne dépendent pas des vitesses, mais seulement des coordonnées relatives et du temps. C'est cette circonstance qui distingue profondément mes équations différentielles de celles auxquelles conduit l'application du théorème de Coriolis. Les premières peuvent être mises sous la forme que l'on doit à M. Hamilton, et l'on peut ainsi profiter de tous les beaux théorèmes de la mécanique analytique. Par exemple, quand on a trouvé la moitié des intégrales d'un problème, si ces intégrales satisfont à certaines conditions indiquées par M. Liouville, une simple quadrature permet de terminer la solution. Dans les recherches que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je fais une application incessante de ce théorème capital.

» 2°. La première partie de mon Mémoire est consacrée à la théorie analytique des mouvements relatifs. Si je désigne par α, β, γ les composantes suivant les axes mobiles de la rotation instantanée du système de comparaison, les variables auxiliaires dont j'ai parlé sont :

$$\xi_i = \frac{dx_i}{dt} + \beta z_i - \gamma y_i,$$

$$\eta_i = \frac{dy_i}{dt} + \gamma x_i - \alpha z_i,$$

$$\zeta_i = \frac{dz_i}{dt} + \alpha y_i - \beta x_i,$$

x_i, y_i, z_i sont les coordonnées relatives d'un point quelconque, dont je représente la masse par m_i.

» Je désigne par V la fonction des forces, par T la demi-somme des forces vives *apparentes*, et j'introduis deux fonctions nouvelles dont on apercevra facilement la signification : l'une est homogène et du premier degré par rapport aux coordonnées relatives ; l'autre est du second degré par rapport à ces mêmes coordonnées. Voici la définition de ces fonctions :

$$K = -u'\Sigma m_i x_i - v'\Sigma m_i y_i - w'\Sigma m_i z_i,$$

$$R = \frac{1}{2}\Sigma m_i[(\gamma y_i - \beta z_i)^2 + (\alpha z_i - \gamma x_i)^2 + (\beta x_i - \alpha y_i)^2].$$

» Les quantités u', v', w' qui entrent dans k, sont les projections sur les axes mobiles de l'accélération absolue de l'origine.

» Je pose enfin

$$U + K + R = U_1, \quad U_1 - T = H,$$

et, s'il s'agit d'un ensemble de points libres, les équations différentielles du mouvement sont de la forme

$$\frac{dx_i}{dt} = -\frac{dH}{d.m_i\xi_i}, \quad \frac{d.m_i\xi_i}{dt} = \frac{dH}{dx_i}.$$

» La quantité H doit évidemment être exprimée en fonction de x_i, y_i, z_i ; ces dernières remplaçant dans T les dérivées x'_i, y'_i, z'_i.

» 3°. Passant de là au cas d'un système à liaisons quelconques, je suppose avec Lagrange que l'on profite des équations qui expriment ces liaisons pour réduire les inconnues au plus petit nombre possible, et je représente ces inconnues par $q_1, q_2, \ldots, q_n$.

» Je pose alors

$$T_2 = \frac{1}{2}\Sigma m_i(\xi_i^2 + \eta_i^2 + \zeta_i^2),$$

$$\frac{dT_2}{dq'_1} = p_1, \quad \frac{dT_2}{dq'_2} = p_2, \ldots, \quad \frac{dT_2}{dq'_n} = p_n;$$

j'exprime H en fonction des variables $p_1, q_1, \ldots, p_n, q_n$; et les équations différentielles auxquelles ces variables doivent satisfaire sont

$$\frac{dq_i}{dt} = -\frac{dH}{dp_i}, \quad \frac{dp_i}{dt} = \frac{dH}{dq_i}.$$

» 4°. Parmi les applications que je fais de cette théorie, je signalerai d'abord celle qui a pour objet la rotation d'un corps libre autour de son centre de gravité.

» On peut voir dans un remarquable Mémoire de M. Quet les équations

assez compliquées qui conviennent au cas particulier où le corps a deux de ses mouvements principaux d'inertie égaux. L'application de ma méthode au cas général dispense, au contraire, de tout calcul d'intégration.

» Sans même former les équations différentielles précédentes, on reconnaît immédiatement, à l'inspection de la fonction H, que cinq des intégrales du mouvement absolu s'appliquent sans modification au mouvement relatif; et qu'il suffit d'ajouter $-nt$ à la sixième (n étant la rotation de la terre), pour avoir la dernière des intégrales cherchées.

» Ce résultat curieux tient à cette circonstance, qu'au lieu de compliquer la forme des équations différentielles, je complique la signification des variables qui y entrent; or ceci n'introduit aucune difficulté dans l'intégration.

» 5°. Les équations différentielles du mouvement des projectiles dans le vide s'intègrent de même sans aucune difficulté et avec une grande élégance, toujours en employant les procédés de la mécanique analytique, et principalement le théorème de M. Liouville dont j'ai déjà parlé. Je trouve pour la trajectoire relative une parabole dont le plan, animé d'une vitesse angulaire égale et de sens contraire à celle de la terre, reste constamment tangent à un cylindre de révolution dont l'axe est parallèle à celui du monde.

» 6°. La seule question qui présente quelques difficultés de calcul est la suivante, d'où l'on peut déduire la théorie des divers gyroscopes de M. Foucault :

» Déterminer le mouvement d'un corps solide de révolution dont l'axe est assujetti à rester sur la surface d'un cône également de révolution, et fixe par rapport à la terre.

» Les intégrales dépendent des fonctions elliptiques; elles se ramènent encore immédiatement aux quadratures; le seul point délicat est la discussion et la distinction des divers cas particuliers qui se réduisent à quatre:

» Le premier est celui du mouvement circulaire continu;

» Le deuxième, celui du mouvement oscillatoire;

» Le troisième, celui du mouvement non périodique qui se présente quand les données initiales sont choisies de manière à rendre égal à l'unité le module de fonctions elliptiques;

» Enfin le dernier cas est celui où l'axe du cône directeur coïncide avec celui de la rotation terrestre. Alors, bien que cette rotation influe sur la valeur des constantes, elle ne modifie pas les lois du mouvement; c'est le cas de l'équilibre indifférent ou du mouvement uniforme. »

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur le pendule conique, ou régulateur à force centrifuge; par* **M. Mahistre.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin.)

« Les diverses théories du pendule conique, du moins celles qui sont venues à ma connaissance, négligent toutes le poids des tiges, et, à plus forte raison, les actions que la force centrifuge exerce sur elles. Elles conduisent ainsi à une expression remarquable de la hauteur verticale h du pendule conique, savoir :

$$h = \frac{g}{\omega^2},$$

dans laquelle g est la gravité, ω la vitesse angulaire de rotation. Mais ce résultat, qui est d'une simplicité remarquable, n'exprime la valeur de h qu'avec une grossière approximation, comme on le verra ci-après.

» Dans une Note sur le calcul de la force centrifuge, présentée à l'Académie des Sciences le 1er octobre 1855, et insérée depuis dans les *Mémoires de la Société impériale des Sciences de Lille* (2e série, tome II), j'ai démontré que la résultante des actions de la force centrifuge sur un corps de forme quelconque, homogène ou hétérogène, tournant autour d'un axe, fixe ou instantané, est le même, en grandeur, que si toute la masse du mobile était concentrée en un point quelconque d'une ligne menée par le centre de gravité, parallèlement à l'axe de rotation. Je fais connaître aussi, dans la même Note, l'équation générale de la résultante. En appliquant cette théorie au cas d'un cylindre droit homogène, dont l'axe rencontre l'axe de rotation, je trouve pour l'équation de la résultante des actions centrifuges, en prenant pour origine des coordonnées le centre de gravité du cylindre,

$$(1) \qquad z = \frac{1}{4} \sin\varphi \cos\varphi \left(\frac{1}{3}\frac{l^2}{a} - \frac{p^2}{a}\right).$$

L'axe de z est supposé parallèle à l'axe de rotation. Dans cette formule, φ est l'angle aigu que l'axe du cylindre fait avec l'axe des z; a est la distance du centre de gravité à l'axe de rotation, l est la longueur, p le rayon du cylindre. Si l'on suppose que l'axe du cylindre se termine à la distance ρ de l'axe de rotation, on aura

$$(2) \qquad a = \rho + \frac{1}{2} l \sin\varphi,$$

et la valeur de z deviendra

$$z = \frac{1}{4} \sin\varphi \cos\varphi \frac{\frac{1}{3}l^2 - p^2}{\rho + \frac{1}{2} l \sin\varphi}.$$

Si p est très-petit, comme cela a lieu pour les tiges du pendule conique, on pourra le négliger, et prendre simplement

$$(3) \qquad z = \frac{1}{12} \sin\varphi \cos\varphi \frac{l^2}{\rho + \frac{1}{2} l \sin\varphi}.$$

Si dans cette formule on fait $\rho = 0$, on trouve

$$(4) \qquad z = \frac{1}{6} l \cos\varphi.$$

D'où l'on conclut que, lorsqu'un cylindre d'un très-petit diamètre tourne autour d'un axe, si ce cylindre se termine sur l'axe ou très-près de l'axe, la résultante des actions centrifuges rencontrera celui du cylindre, à très-peu près au tiers de sa longueur, à partir de l'extrémité la plus éloignée de l'axe de rotation.

» Généralement le pendule conique forme un hexagone dont les deux côtés, qui sont perpendiculaires à l'axe de rotation, et sur lesquels se fait la rotation des tiges, sont égaux et très-petits; les quatre autres sont aussi égaux et forment une espèce de losange. Les tiges étant cylindriques, on peut déterminer, par ce qui précède, l'intensité et la position de la force centrifuge résultante relative à chacune d'elles, ainsi que l'action analogue sur les boules; désignant alors par ρ la distance à l'axe des centres de rotation supérieurs et inférieurs, λ et T la longueur et le poids de chacune des tiges qui portent les boules, ces tiges étant supposées se terminer aux centres de celles-ci, φ l'angle aigu qu'elles font avec l'axe; nommant aussi B le poids d'une boule, l et L la longueur et le poids de chacun des côtés inférieurs du losange, ω la vitesse angulaire de rotation, g la gravité, on trouve pour l'équation d'équilibre de toutes ces forces, et en appliquant directement le principe des vitesses virtuelles,

$$(5) \quad \left\{ \begin{aligned} h = {} & \frac{g}{\omega^2} \frac{\lambda \sin\varphi}{\rho + \lambda \sin\varphi} + \frac{g}{\omega^2} \frac{T\lambda + (2M + 3L)\,l}{2B(\rho + \lambda \sin\varphi)} \sin\varphi \\ & - \frac{Ll\left(\rho + \frac{2}{3} l \sin\varphi\right) + T\lambda\left(\rho + \frac{2}{3}\lambda \sin\varphi\right)}{2B(\rho + \lambda \sin\varphi)} \cos\varphi. \end{aligned} \right.$$

Maintenant si dans cette équation on fait $\rho = 0$, elle devient

(6) $$h = \frac{g}{\omega^2} + \frac{g}{\omega^2}\,\frac{T\lambda + (2M + 3L)l}{2B\lambda} - \frac{Ll^2 + T\lambda^2}{3B\lambda^2}\,h;$$

et l'on voit que les deux derniers termes de cette formule sont loin d'être négligeables. Si l'on veut avoir égard à la quantité ρ, il suffira de développer l'équation (5) suivant les puissances croissantes de cette quantité, et l'on trouvera, pour la correction de h, en ne conservant que les termes du premier ordre,

(7) $$\delta h = -\frac{g}{\omega^2}\left(1 + \frac{K}{B}\right)\frac{\rho}{\lambda \sin\varphi} - \frac{h\rho}{2B\lambda^2 \sin\varphi}\left(T\lambda + Ll - \frac{2}{3}\,\frac{T\lambda^2 + Ll^2}{\lambda}\right),$$

dans laquelle on a fait, pour abréger,

(8) $$K = \frac{T\lambda + (2M + 3L)l}{2\lambda}.$$

Comme le deuxième terme de l'équation (7) est très-petit, à cause du diviseur B, on peut prendre simplement

(9) $$\delta h = -\frac{g}{\omega^2}\left(1 + \frac{K}{B}\right)\frac{\rho}{\lambda \sin\varphi}.$$

Si l'on pose encore

(10) $$K' = \frac{Ll^2 + T\lambda^2}{3\lambda^2},$$

l'équation (6) prend la forme

(11) $$h\omega^2 (B + K') = g(B + K),$$

d'où l'on tire

(12) $$h\omega^2 = g\,\frac{B + K}{B + K'} = \text{constante}.$$

» Si l'on veut déterminer le poids des boules sous la condition qu'elles accomplissent une course verticale donnée c, pendant que le régulateur passe d'une vitesse ω' à une vitesse ω'', on aura, en supposant que ω soit la vitesse de régime,

(13) $$\left\{\begin{aligned} h\omega^2 (B + K') &= g(B + K),\\ h'\omega'^2 (B + K') &= g(B + K),\\ h''\omega''^2 (B + K') &= g(B + K),\\ h'' - h' &= c;\end{aligned}\right.$$

lesquelles étant résolues donnent

$$(14)\quad \left\{\begin{aligned} h &= \frac{(n^2-1)^2}{4n^2}c, \\ h' &= \frac{(n-1)^2}{4n}c, \\ h'' &= \frac{(n+1)^2}{4n}c, \\ B &= \frac{K ng - K' c\,\frac{\pi^2 N^2}{3600}\left(\frac{n^2-1}{n}\right)^2}{\frac{\pi^2 N^2}{3600}\left(\frac{n^2-1}{n}\right)^2 c - ng}, \end{aligned}\right.$$

en nommant N le nombre des tours que le régulateur fait en une minute sous la vitesse de régime, et n un coefficient de régularité tel, qu'on a

$$\omega' = \omega\left(1+\frac{1}{n}\right), \quad \omega'' = \omega\left(1-\frac{1}{n}\right).$$

» Quand la douille du régulateur est au-dessus du centre de rotation, si les tiges qui portent les boules sont prolongées, à peu près en ligne droite, on retrouve l'équation (11), ainsi que les formules (14). Seulement les valeurs de K et K′ y sont différentes, et ont pour valeurs

$$(15)\qquad K = \frac{T\lambda - 2(M+2L)l}{2\lambda},$$

$$(16)\qquad K' = \frac{T\lambda^2 + 2Ll^2}{3\lambda^2}.$$

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Recherches sur la loi des oscillations du pendule à suspension à lames des chronomètres fixes; par* **M. Résal.** (Extrait par l'auteur).

(Commissaires, MM. Poncelet, Pouillet, Morin.)

« Dans la Note que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, j'ai cherché à me rendre compte de l'influence de l'élasticité sur les oscillations du pendule à suspension à lames généralement adopté dans la construction des chronomètres fixes.

» En négligeant la masse des lames par rapport à celle de la masse pendulaire, j'ai pu écrire les équations différentielles du mouvement de cette masse, en partant de la théorie ordinaire de la flexion des verges, c'est-à-dire en faisant abstraction des glissements transversaux, qui n'ont en général qu'une faible importance.

» Ces équations sont très-compliquées, mais se simplifient notablement lorsque l'on suppose très-petite l'amplitude des oscillations, et dans ce cas on reconnaît qu'en prenant certaines précautions lors de la mise en mouvement, on peut arriver à rendre insensibles les vibrations longitudinales.

» Malgré ces simplifications, l'intégration par rapport au temps relative aux oscillations pendulaires est complétement impossible. Mais comme en général la longueur des lames est très-petite relativement à celle du pendule, on peut sans erreur sensible négliger le carré du rapport de ces longueurs. L'intégration peut alors s'effectuer, et l'on reconnaît que les oscillations sont isochrones et que leur durée est donnée par la formule

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I + \frac{Pl\varepsilon}{g}}{P\left(l + \frac{\varepsilon}{2}\right) + \frac{E\mu}{\varepsilon}}},$$

dans laquelle P représente le poids du pendule; I son moment d'inertie par rapport à l'horizontale moyenne de celles qu'il détermine sur ces lames aux points d'encastrement; l la distance de cet axe au centre de gravité du pendule; ε la longueur de la lame; μ la somme des moments d'inertie des sections normales des lames, évalués pour chacune d'elles par rapport à une droite parallèle à ses longs côtés et passant par son centre de gravité; E le coefficient d'élasticité de l'acier.

» On voit, en discutant cette formule, de quelle manière l'élasticité intervient dans la loi des oscillations du pendule. »

GÉOLOGIE. — *Études sur l'orographie et sur la constitution géologique du Chili.* (Extrait d'une Lettre de M. A. Pissis à *M. Elie de Beaumont.*)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Boussingault, C. Prevost.)

« Santiago, le 26 septembre 1855.

» Je profite du départ de M. Deshortes, chancelier de la légation de France au Chili, pour vous faire parvenir le résultat de mes premières recherches sur les soulèvements de la région des Andes. J'ai pensé qu'il pourrait vous offrir quelque intérêt, et je vous prie de vouloir bien le soumettre au jugement de l'Académie. J'aurais désiré compléter ce travail, qui ne s'étend que jusqu'à la formation du grès rouge, par les observations relatives aux soulèvements plus anciens; mais il me reste encore à étudier les terrains schisteux et les gneiss des provinces australes du Chili; et j'ai pensé

qu'il valait mieux attendre encore un ou deux ans que de présenter des résultats incomplets. Les travaux géodésiques dont je suis chargé devant se prolonger bientôt jusque dans ces provinces, je profiterai de cette occasion pour en étudier la géologie avec détail. J'espérais pouvoir vous envoyer en même temps les cartes géologiques des provinces de Santiago, de Valparaiso et d'Aconcagua; ces cartes sont au $\frac{25}{1000}$ et comme ce pays se trouve tout couvert de montagnes, le dessin en est très-compliqué, ce qui en a retardé la gravure.

» Les seules parties de ce travail qui aient été publiées sont les descriptions des provinces de Santiago et de Valparaiso, et comme elles renferment un assez grand nombre de positions géographiques, j'ai pensé que sous ce rapport elles pourraient présenter quelque intérêt au Bureau des Longitudes. »

GÉOLOGIE. — *Recherches sur les systèmes de soulèvement de l'Amérique du Sud;* par **M. A. Pissis.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Boussingault, Constant Prévost) (1).

« L'accueil bienveillant (1) avec lequel l'Académie a reçu nos premiers travaux sur la géologie de l'Amérique du Sud (2), nous engage à lui présenter les résultats de la continuation de nos recherches sur le même sujet. Les douze années qui se sont écoulées depuis la publication de ce premier Mémoire ont été presque entièrement consacrées à l'étude de la région des Andes. Désirant donner à ces recherches toute l'exactitude dont elles étaient susceptibles, il devenait indispensable d'étudier avec détail toutes les parties de cette vaste chaîne de montagnes, d'en déterminer la direction exacte et de fixer la position géographique d'un grand nombre de points; il fallait, en un mot, faire marcher de pair la géographie et la géognosie de cette vaste région, l'une des plus accidentées du globe. La classification chronologique des soulèvements exigeant une connaissance exacte de l'ordre suivant lequel les diverses formations se sont succédé, il fallait, avant tout, fixer la place de chacun de ces terrains, dont l'ensemble présente la plus grande analogie avec ceux de l'Europe, mais pour lesquels il est impossible d'admettre les mêmes subdivisions....

(1) Cette Commission est la même qui a été nommée dans la séance du 2 avril 1855 (*Comptes rendus*, t. XL, p. 764), pour une précédente communication de M. A. Pissis, *sur la structure orographique des Andes du Chili.*

(2) Voir le Rapport de M. Dufrénoy (*Comptes rendus*, t. XVII, p. 28).

» *Roches du Pérou et de la Bolivie.* — En s'appuyant uniquement sur les rapports de superposition des couches, l'ensemble des roches exogéniques du Pérou et de la Bolivie peut se subdiviser en sept formations différentes. Les sables du désert d'Atacama et le terrain de transport de la Paz reposent également sur la couche de conglomérats ponceux, qui s'étend sans interruption des deux côtés de la chaîne occidentale des Andes, et comme les matières dont se compose cette dernière couche, les cendres volcaniques et les ponces, ne peuvent être que le produit d'une action violente, il en résulte qu'elle a dû se former dans un temps très-court, circonstance qui nous paraît suffisante pour établir le parallélisme de ces deux terrains. Par la même raison, le terrain tertiaire marin d'Atacama et le terrain lacustre de la Bolivie doivent également se rapporter à une même époque géologique. Au-dessous de ces deux formations viennent d'abord les marnes gypseuses et salifères, puis le grès rouge. Les calcaires bitumineux de Tiahuanacu et d'Arica forment une cinquième subdivision en discordance avec le grès rouge, et s'appuyant sur la base des montagnes formées par le psammite des Andes orientales. Enfin, ces psammites, les grès lustrés et les schistes qui les accompagnent se trouvent eux-mêmes séparés du terrain des schistes talqueux, du gneiss et des quartzites.

» *Roches du Chili.* — La chaîne occidentale des Andes s'abaisse graduellement à mesure que l'on avance vers le sud jusque sous le parallèle de Cobija, où elle finit par se confondre avec le prolongement du plateau bolivien. En même temps que cette chaîne s'abaisse, l'espace occupé par les roches endogéniques se rétrécit de plus en plus, et bientôt ne présente plus que quelques masses trachytiques isolées au milieu des roches stratifiées. Celles-ci ne sont autre chose que la continuation des marnes gypseuses et des grès rouges de la Bolivie, qui, après avoir traversé la province de Carangas, atteignent, près du parallèle de Potosi, la ligne de partage des eaux, et de là s'étendent sans interruption sur les deux versants de la Cordilière occidentale. En traversant le désert d'Atacama depuis ce point jusqu'au bord de la mer, on voit les grès et les marnes qu'ils supportent former une suite de chaînes parallèles courant du nord au sud, tandis que des sables et des cailloux roulés occupent les parties inférieures du sol. Dans les environs de Copiapo, ces marnes plongent sous une puissante formation de calcaire et de jaspes ; elles reparaissent ensuite près de la côte avec les grès rouges, qui s'appuient sur des porphyres stratifiés. Si, au lieu de traverser cette région perpendiculairement aux Andes, on continue à suivre la crête

de cette longue chaîne jusque dans le sud du Chili, on rencontre presque sans interruption les grès rouges, et par intervalles les marnes gypseuses et les calcaires, qui abondent surtout vers le versant oriental; tandis que sur le versant opposé apparaissent des roches présentant tout l'aspect de véritables porphyres, parfaitement stratifiées et formant des couches qui n'atteignent souvent que quelques décimètres d'épaisseur. Ainsi tout indique qu'elles appartiennent encore à des formations stratifiées, et qu'elles doivent leur état actuel à une action métamorphique.

» Indépendamment de la chaîne des Andes, ces porphyres forment encore une autre petite chaîne située plus à l'ouest, parallèle à celle-ci, dont elle est séparée par la plaine longitudinale du Chili. Les porphyres y sont recouverts, comme dans les Andes, par les poudingues et le grès rouge; mais les marnes gypseuses, au lieu de se montrer sur le sommet de cette chaîne, apparaissent seulement vers la plaine, où elles forment des plateaux isolés ou adossés à la base des derniers contre-forts de la chaîne occidentale. De l'autre côté, c'est-à-dire en avançant vers l'ouest, la succession des strates se trouve interrompue par une ligne de roches syénitiques sur lesquelles s'appuient les porphyres et qui forme comme la limite d'une autre région géologique où se montrent les quartzites, les schistes ardoisiers et les gneiss qui s'étendent jusqu'à la côte où ils reposent généralement sur le granit.

» Si l'on reporte maintenant son attention sur les couches plus modernes qui comblent les dépressions laissées entre ces chaînes, on voit les sables du désert d'Atacama s'étendre le long de la côte jusque dans les environs de Coquimbo, puis recouvrir le fond d'anciens golfes séparés entre eux par petites chaînes granitiques et échelonnés sur la côte depuis Coquimbo jusqu'à Valdivia. Ces sables reposent sur la couche de conglomérats ponceux que l'on retrouve dans plusieurs provinces du Chili, et passent graduellement à des couches de cailloux roulés qui se prolongent vers l'est en suivant les bords des vallées actuelles. Sous les conglomérats ponceux apparaissent dans quelques localités des grès calcarifères contenant une grande quantité de coquilles marines et alternant avec des couches de lignites qui sont depuis quelques années l'objet d'importantes exploitations.

» Ces grès, recouverts d'abord par les sables précédents, s'élèvent à mesure que l'on s'éloigne de la côte, et atteignent vers leur limite orientale une altitude qui varie entre 100 et 150 mètres. On peut ainsi les suivre en remontant les vallées actuelles jusqu'à l'entrée de la plaine longitudinale où

ils sont remplacés par des couches d'argile d'origine lacustre qui leur sont parallèles, et reposent indistinctement sur les porphyres, les grès ou les marnes gypseuses.

» On est donc conduit, d'après ce qui précède, à subdiviser les terrains stratifiés du Chili en cinq formations, qui sont : 1° celle des sables marins et du terrain de transport; 2° celle des grès marins calcarifères, des lignites et des argiles inférieures de la plaine longitudinale; 3° celle des calcaires et des marnes salifères; 4° le grès rouge et les porphyres stratifiés; 5° le gneiss, les schistes ardoisiers et les quartzites. Le prolongement non interrompu des grès rouges de la Bolivie jusque sur le territoire chilien ne peut laisser aucune incertitude sur le parallélisme des formations de ces deux contrées. Les marnes gypseuses, le terrain lacustre et le terrain de transport s'y succédant dans le même ordre et avec les mêmes circonstances de stratification, se correspondent évidemment.

» La plus grande partie du Mémoire de M. Pissis a pour objet de déterminer les directions et les âges relatifs de quatre systèmes de soulèvements, savoir :

» 1°. *Le système chilien,* le plus moderne de tous et postérieur aux sables marins et au terrain de transport;

» 2°. *Le système de la chaîne principale des Andes,* postérieur aux dépôts tertiaires, lacustres et marins de la Bolivie, du Chili et de la Patagonie; direction presque méridienne; soulèvement des trachytes, filons argentifères;

» 3°. *Le système des chaînes transversales du Chili,* postérieur aux calcaires et aux marnes salifères; direction à peu près est-ouest (E. 6 à 10 degrés N.); soulèvement des roches labradoriques, gîtes cuprifères;

» 4°. *Système de la chaîne occidentale du Chili,* antérieur aux marnes salifères et postérieur aux grès rouges; roches syénitiques, pyrites aurifères.

» Les directions du premier et du dernier de ces quatre systèmes sont peu différentes l'une de l'autre, et M. Pissis remarque que l'une et l'autre se rapprochent beaucoup du grand cercle primitif du *réseau pentagonal* qui passe par les centres de pentagone, situés au Chili et près des Antilles.

» M. Pissis fait connaître, dans le tableau suivant, les latitudes, les longitudes et les altitudes que sa triangulation assigne aux plus hautes montagnes du Chili.

SOMMETS.	LATITUDE S.	LONGITUDE E.	ALTITUDE.
	° ′ ″	° ′ ″	m
Cerro del Mercedario............	32. 0. 5,4	0.32.49,0	6798,5
Cerro de la Ramada............	32. 5. 8,6	0.32.40,2	6347,2
Montagne d'Aconcagua..........	32.39.42,5	0.36.34,8	6834,4
Cerro del Juncal.	33. 3.51,3	0.32.21,2	5962,6
Tupungato...................	33.16.50,0	0.48.29,0	6526,8
Cerro del Plomo..............	33.13. 0,0	0.24.32,0	5433,0
Volcan de Maipo..............	33.44.27,0	0.46.48,0	5384,0

Notice minéralogique sur le cercle de Laghouat ; par **M. Ville**, ingénieur des mines à Alger. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée : MM. Elie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

« Le cercle de Laghouat peut être divisé en deux parties au point de vue géologique comme au point de vue topographique.

» La première partie, qui s'étend depuis les Seba-Rous jusqu'à Laghouat, est essentiellement montagneuse. La deuxième, qui comprend tout le pays situé au sud de Laghouat, est essentiellement plate. Ces deux régions si différentes par leur aspect, le sont également par leur composition géologique. Les chaînes de montagnes qui sillonnent la première région appartiennent à la période secondaire. Elles sont généralement alignées du nord-est au sud-ouest. On y trouve cependant des directions différentes qui donnent lieu parfois à des accidents de terrain fort remarquables. C'est auprès de Laghouat que ces faits exceptionnels sont le plus saillants. On peut citer le Guern-el-Meila comme le type du genre. Pour se faire une idée de cette montagne, il faut concevoir plusieurs cuvettes elliptiques de grandeur décroissante empilées les unes au-dessus des autres. La cuvette inférieure, qui est la plus grande, est entourée par un terrain plat qui semble au premier abord former la base de tout le système, mais qui ne constitue en réalité qu'une enveloppe extérieure. Une grande fente qui entaille toute cette pile de cuvettes, depuis le bord de la cuvette supérieure jusqu'au fond de cette dernière, donne écoulement aux eaux de pluies tombées dans l'intérieur de cette cuvette. Les couches que l'on observe sur le pourtour des cuvettes

plongent toutes vers le centre de ces dernières. C'est là le caractère géologique fondamental de ce système particulier de montagnes.

» Depuis le Seba-Rous jusqu'à Laghouat, toutes ces montagnes de la période secondaire paraissent appartenir à une formation unique, le terrain crétacé inférieur. Le calcaire domine dans cette formation, c'est lui qui constitue les crêtes du Senelba, du Djellal, du Sera et du système de cuvettes des environs de Laghouat. Il est généralement à structure saccharoïde et de couleur variable, le blanc grisâtre y est très-répandu. Par l'action des agents atmosphériques, la surface extérieure de ce calcaire est comme chagrinée, très-polie et présente un aspect cireux tout particulier. Il donne par la cuisson de la chaux grasse. Ce calcaire renferme intercalées de grandes assises de grès quartzeux qui varient de couleur et de dureté. Parfois ils sont très-durs et donnent de bonnes pierres de construction (à Guelt-Esseltel, à Djelfa); d'autres fois ils sont très-tendres et s'égrènent sous la pression des doigts (à Sidi-Recheg.) La couleur le plus généralement répandue est le jaune et le rouge. Ces grès renferment de petits galets de silex légèrement transparents et de diverses couleurs. Par la désagrégation des grès, ces galets de silex s'isolent, le vent enlève le sable, et il reste alors sur place des espèces de plages couvertes de ces galets. Ceux-ci peuvent être taillés pour camées, pommes de canne. On peut dire que le sud de l'Algérie en offre une mine inépuisable.

» On trouve au milieu des grès, des assises de marnes, tantôt vertes, tantôt rouges, remarquables par la vivacité de leurs couleurs.

» L'assise supérieure de calcaire est caractérisée par la présence de couches régulières de gypse (pierre à plâtre) qui ont des étendues très-considérables.

» La régularité, la puissance et l'étendue de ces couches de gypse est un caractère particulier du terrain secondaire dont il s'agit. Ce caractère ne se présente pas dans le terrain secondaire de l'Atlas.

» La région plate qui se poursuit sur d'immenses étendues à l'est et au sud de Laghouat, et qu'on désigne sous le nom de Sahara, est formée par un terrain d'alluvions anciennes qui joue un très-grand rôle dans la géologie de l'Algérie.

» Ce terrain diluvien ou terrain quaternaire se compose au pied des montagnes d'un dépôt de cailloux roulés empâtés dans une gangue calcaire. Ces cailloux roulés sont auprès de Laghouat des débris du terrain crétacé, le calcaire y domine. A mesure qu'on s'éloigne des montagnes, les galets diminuent en grosseur, le sol n'est souvent formé que par une roche cal-

caire d'un blanc jaunâtre, qui s'enlève par plaques ou croûtes plus ou moins épaisses; c'est une sorte de carapace qui recouvre le sol comme d'un manteau. Cette carapace, très-dure près de la surface, est au contraire assez friable en profondeur. Elle s'y mélange avec de l'argile verte ou grise. Cette dernière roche se présente aussi en dépôts considérables dans le terrain diluvien. Elle renferme des cristaux plus ou moins gros de gypse; souvent ces cristaux sont assez nombreux pour former des dépôts réguliers et puissants.

» Le terrain diluvien constitue des dépôts plus ou moins considérables entre les chaînes de montagnes qui sillonnent la région septentrionale du cercle de Laghouat. C'est lui qui forme le sol de la grande cuvette qui renferme les deux Zahrez. On le retrouve encore sur les deux rives de l'Oued-Malah entre le rocher de Sel et Djelfa, et dans la plaine de Djelfa, comprise entre les Djebels Senelba et Djellal; entre le Djebel-Djellal et Laghouat, le terrain diluvien n'est indiqué que par quelques dépôts fort restreints de cailloux roulés situés sur des plateaux que ne peuvent atteindre les cours d'eau actuels. »

CHIRURGIE. — *Deuxième supplément à un Mémoire sur le traitement des adénites cervicales par un nouveau procédé d'acupuncture; par* **M. Boulu.**

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Andral, Velpeau, Cloquet.)

PHYSIQUE. — *Expériences sur la durée comparative de l'écoulement des gaz; par* **M. Ern. Baudrimont.**

(Commissaires, MM. Poncelet, Babinet, Morin.)

GÉOMÉTRIE. — *Note sur une construction graphique par laquelle on obtient, à une très-petite fraction près, la longueur du côté du carré équivalent à un cercle donné; par* **M. Willich.**

(Commissaires, MM. Babinet, Chasles.)

TECHNOLOGIE. — *Note sur l'emploi du tan épuisé pour la fabrication de papiers ou de cartons convenables à diverses industries; par* **M. Couturier.**

(Commissaires, MM. Payen, Balard.)

M. **Behrens** adresse de Berlin une Note écrite en allemand sur la composition d'une *pile voltaïque portative destinée à l'usage médical.*

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée pour une communication de M. Pulvermaeker sur un appareil ayant la même destination, Commission qui se compose de MM. Becquerel et Pouillet.)

M. **di Filippi** envoie de Milan une Note sur un dispositif qu'il a imaginé pour permettre aux personnes voyageant par *chemins de fer* de se mettre, à un instant quelconque, en communication avec le conducteur du train.

(Renvoi à l'examen de la Commission des chemins de fer, qui se compose de MM. Poncelet, Piobert, Morin, Seguier.)

CORRESPONDANCE.

M. **Vallée** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Géométrie par suite du décès de *M. Sturm*. Il joint à cette demande un exemplaire d'une Notice imprimée sur ses travaux mathématiques.

M. J.-A. **Serret** adresse une semblable demande et y joint également un exposé de ses travaux.

Les deux Lettres et les Notices qui les accompagnent sont renvoyées à la Section de Géométrie.

M. **Le Play** remercie l'Académie qui, dans la séance annuelle du 28 janvier dernier, lui a décerné un prix de Statistique pour son ouvrage intitulé : « Les Ouvriers européens ».

GÉOGRAPHIE. — *Sur la position géographique de quelques lieux dans le sud de l'Algérie; par* M. W.-C. **Goetze**. (Communiqué par *M. Le Verrier.*) (Extrait par l'auteur.)

« M. Renou, savant voyageur, a observé, en 1853, dans sept lieux de l'Algérie méridionale, 47 séries d'angles horaires, 33 séries de doubles hauteurs pour la latitude, 5 occultations d'étoiles pour la longitude, et enfin, pour obtenir cette dernière coordonnée, 2 séries d'apozéniths de la Lune. Toutes ces observations nous ont été remises par M. Antoine d'Ab-

badie, avec la prière de les calculer en employant les meilleures théories astronomiques. Un sextant, un chronomètre et une lunette ont été les instruments de M. Renou.

» L'erreur de collimation a été déduite de huit mesures du diamètre du Soleil : en comparant ce diamètre avec les Tables, nous avons trouvé un écart moyen de 7″ seulement.

» Les Tables de réfraction qui ont servi à tout ce travail sont celles de Bessel.

» Pour trouver l'heure, nous avons calculé séparément chaque série d'angles horaires examinée d'abord par différences et contrôlée par le calcul des hauteurs correspondantes, après l'avoir corrigée par la méthode de Soldner. Le chronomètre retardait de $1^s,316$ par jour, avec des variations maximum de $0^s,4$ environ.

» Les latitudes sont déduites de quinze séries de hauteurs de la Polaire, et de dix-huit séries d'observations circum-méridiennes, dont huit du Soleil et dix des étoiles. Les observations de la Polaire ont été réduites par la méthode de Gauss ; et celles des astres, près du méridien, l'ont été par les Tables de Delambre. Quand l'astre était doué d'un mouvement propre en déclinaison, l'angle horaire a été compté, non du moment du passage méridien, mais de celui de la culmination, ce qui est un peu différent et plus exact. Un exemple fera ressortir l'exactitude rare des observations de M. Renou.

Latitude d'El-Aghouât (centre de la ville).

Par	56	observations	du Soleil	(7 séries)	33° 48′ 19″,8
»	29	»	de la Polaire	(4 séries)	33° 48′ 21″,3
»	16	»	de l'Epi de la Vierge	(2 séries)	33° 48′ 23″,8

» La latitude de ce point sera donc 33° 48′ 20″,8 avec une incertitude de 5″.

» Quatre stations sont fixées en longitude par deux séries d'apozéniths lunaires et par cinq occultations d'étoiles. Pour la réduction de celles-ci, nous avons employé une méthode qui nous est propre, exposée en partie dans le journal *Astronomische Nachrichten*, n° 785, et complétée dans l'ouvrage que nous préparons avec M. d'Abbadie sur la géographie de l'Ethiopie. La base de cette méthode consiste à déduire des coordonnées d'une étoile occultée les coordonnées vraies du point du disque lunaire où le contact apparent a eu lieu. Nous avons fait entrer dans le calcul toutes les corrections connues, entre autres celle qui dépend de l'altitude du lieu de l'observation, celle qui résulte de la nouvelle parallaxe de M. Adams, et enfin celles qui dépendent

des erreurs des Tables. Nous tenons ces dernières de M. Main, astronome de Greenwich, qui a bien voulu, en l'absence de M. Airy, les transmettre à M. d'Abbadie.

» La détermination de la longitude par apozéniths lunaires mérite d'être mieux connue quand on observe à terre. Elle ne pouvait échapper à M. Renou. Ici encore nous avons appliqué nos propres formules, qui sont très-commodes pour les observations en séries. Au lieu de déduire la longitude de chaque apozénith lunaire en allant de l'observation au résultat, nous préférons remonter du calcul à l'observation. A cette fin, nous adoptons une longitude approchée en nous réglant sur le transport du temps par chronomètre ou même sur la simple estime du voyageur. Avec cette longitude supposée, et en tenant compte de toutes les corrections lunaires, nous calculons d'abord par nos formules, et nous étendons ensuite par interpolation une éphéméride qui embrasse chaque série et qui donne, pour des intervalles de temps petits et égaux, les apozéniths de la Lune qu'on aurait dû observer à la longitude supposée. Une seconde interpolation permet de les obtenir pour les moments notés par l'observateur; en les comparant aux apozéniths réellement observés, on obtient enfin, pour chaque apozénith, une correction de la longitude. Si les observations sont rigoureusement exactes, cette correction doit présenter le même signe et la même valeur : dans tous les cas, on en prend la moyenne. Voici une série d'apozéniths lunaires observés à Berriâu le 15 avril 1853, et qui montre les résultats de l'application de notre méthode :

Longitude à l'Est de Paris $= 0^h\,5^m\,39^s,0 + x^s$.

OBSERVATION.		CALCUL.				
Heure du chronomètre.	Lecture du sextant.	Temps moyen de Berriâu.	Lecture calculée du sextant.	Différence	Coefficient différentiel.	x
h m s	° ′	h m s	° ′ ″	″		s
10.25. 0,8	52. 0	10.29.42,2	51.59.24,42	+ 35,58	−0,8282	− 43,0
10.28.22,0	50.40	10.33. 3,4	50.39.28,64	+ 31,36	−0,8279	− 37,9
10.30. 3,0	50. 0	10.34.44,4	49.59.24,35	+ 35,65	−0,8277	− 43,1
10.31.44,4	49.20	10.36.25,8	49.19.12,66	+ 47,34	−0,8276	− 57,2
10 33.25,0	48.40	10 38. 6,4	48.39.22,13	+ 37,87	−0,8274	− 45,8
10.35. 6,0	48. 0	10.39.47,4	47.59.24,26	+ 35,74	−0,8273	− 43,2
10 36.47,2	47.20	10.41.28,6	47.19.23,83	+ 36,17	−0,8271	− 43,7
10.38.28,8	46.40	10.43.10,2	46.39.16,16	+ 43,84	−0,8270	− 53,0
10.41.50,8	45.20	10.46.32,2	45.19.35,99	+ 24,01	−0,8267	− 29,0
10.43.58,2	44 30	10.48.39,6	44.29.25,85	+ 34,15	−0,8265	− 41,3

» La moyenne de toutes les valeurs de x est $= -43^{\circ},72$, et comme nous avons supposé la longitude $= 0^h 5^m 39^s,0$, nous aurions $0^h 4^m 55^s,28$ pour la longitude résultant des observations. Une série prise le lendemain montre que cette longitude est incertaine de 30^s. Telle quelle, elle diffère de $54^s,48$ de la longitude donnée seulement par le chronomètre, mais on sait que cet instrument, si précieux en mer, inspire à terre bien moins de confiance, à cause des secousses inévitables d'un voyage fait à pied ou autrement.

» Dans les tableaux joints au Mémoire, on trouvera partout les coefficients différentiels qui permettront de rectifier promptement nos résultats, si des méthodes nouvelles d'observations ou des théories plus exactes viennent un jour modifier les éléments qui ont servi de base à nos calculs.

» Voici le tableau qui résume nos résultats :

LIEU d'observation.	LATITUDE probable.	INCERTITUDE	LONGITUDE A L'EST DE PARIS par les observations astronomiques.	LONGITUDE A L'EST DE PARIS par le chronomètre.	LONGITUDE probable.
	° ′ ″		h m s	h m s	h m s
Djelfa	34.40. 8,0	20″	0. 3.12,0	0. 3.45,9	0. 3.12,0
El Aghouât	33.48.20,8	5	0. 2. 3,0	0. 2. 3,2	0. 2. 3,0
Berriâu	32 49.47,7	17	0. 4.39,5:	0. 5.33,9	0. 5.33,9
Sidi-Makhlouf	34. 7.36,4	30	....	0. 2.33,4	0. 2.33,4
Bou-Sa'ada	34.12.52,6	15	....	0. 7. 9,3	0. 7. 9,3
Biskra	34.51. 9,2	21	....	0.13.21,3	0.13.21,3
Bâtna	35.32.24,8	14	0.15.19,6	0.15.12,2	0.15.19,6

PHYSIQUE. — *Sur l'association de plusieurs condensateurs entre eux pour manifester les faibles doses d'électricité.* (Lettre de **M. P. Volpicelli** à *M. Pouillet.*)

« Volta et Cavallo furent les premiers, non pas seulement à imaginer, mais à pratiquer l'association de deux condensateurs entre eux pour accroître la tension électrique (1). Plus tard divers physiciens italiens, entre autres Gerbi (2) et les illustres Belli et Pianciani (3), firent mention de

---

(1) *Collezione delle Opere di Volta.* Firenze, 1816; t. I, p. 269.

(2) *Corso di Fisica.* Pisa, 1823; t. III, p. 239.

(3) *Corso di Fisica.* Milano, 1838; t. III, p. 393. — *Istituzioni fisico-chim.* Roma, 1834; t. III, p. 66.

cette méthode, et il y a peu de temps M. Gaugain (1) l'a employée avec assez de succès. En conséquence il sera peut-être utile de démontrer : 1° que la théorie de l'union entre eux de deux condensateurs est corollaire de celle qui en unit un nombre quelconque; 2° que sans doute il est nécessaire que le plateau du premier condensateur soit plus grand que celui du second, afin que l'accroissement de tension s'obtienne, mais que cette condition toute seule n'est pas suffisante; 3° que les nouvelles formules relatives à cette association, considérée d'une manière générale, complètent la doctrine du condensateur.

» Supposons donc que les condensateurs associés soient $\nu\gamma$ en nombre, et que les contacts, dans tout le système, entre eux, depuis la source de l'électricité jusqu'au dernier condensateur, se répètent n fois. Représentons par c la charge d'électricité initiale à explorer, et qui pourra être déficiente ou inépuisable. Ensuite pour le condensateur $k^{ième}$ et pour son contact $n^{ième}$ avec le plateau $(k-1)^{ième}$, soient

» m_k le rapport que j'appelle *électrostatique*, à savoir cette fraction qui dépend en même temps de la distance entre les deux disques et de la capacité spécifique d'induction du coïbent interposé;

» s_k la superficie du plateau collecteur;

» $c_k^{(n)}$ la charge de ce plateau;

» $x_{k-1}^{(n)}$ la quantité d'électricité restée libre sur le plateau $(k-1)^{ième}$ après qu'il a communiqué avec le $k^{ième}$ et n'étant pas encore retourné sur sa base;

» $y_k^{(n)}$ la quantité d'électricité dissimulée dans le plateau $k^{ième}$ et relative seulement à sa $n^{ième}$ communication avec la plateau $(k-1)^{ième}$;

» $\alpha_k^{(n)}$ l'électricité libre dans le plateau $k^{ième}$ joint à sa base non isolée et relative seulement au contact $n^{ième}$ avec le plateau $(k-1)^{ième}$;

» $\beta_k^{(n-1)}$ et $\gamma_k^{(n-1)}$ les deux électricités, l'une libre, l'autre dissimulée dans le plateau $k^{ième}$ reposé sur sa base communiquante avec le sol et après avoir exécuté le contact $(n-1)^{ième}$ entre lui et le plateau $(k+1)^{ième}$.

» Maintenant il est facile de voir que les quantités indiquées se lient

(1) *Comptes rendus*, 1853; t. XXXVI, p. 1084, et t. XXXVII, p. 84.

entre elles moyennant les équations suivantes :

$$(1)\quad\begin{cases} c_{k-1}^{(n)} = x_{k-1}^{(n)} + \alpha_k^{(n)} + y_k^{(n)}, \\ x_{k-1}^{(n)} : \alpha_k^{(n)} + \beta_k^{(n-1)} = s_{k-1} : s_k, \\ y_k^{(n)} + \gamma_s^{(n-1)} + \alpha_k^{(n)} + \beta_k^{(n-1)} = \dfrac{\alpha_k^{(n)} + \beta_k^{(n-1)}}{1 - m_k^2}, \\ c_k^{(n)} = y_k^{(n)} + \gamma_k^{(n-1)} + \alpha_k^{(n)} + \beta_k^{(n-1)}, \\ x_{k-1}^{(n)} = \dfrac{\beta_{k-1}^{(n)}}{1 - m_{k-1}^2}, \\ \gamma_{k-2}^{(n)} = x_{k-1}^{(n)} - \beta_{k-1}^{(n)}. \end{cases}$$

Si l'électricité c était déficiente, elle diminuerait à chaque contact avec le premier plateau : pour cela, $z^{(n)}$ représentant la même électricité après le $n^{ième}$ contact avec le même plateau, nous aurons

$$(2)\qquad z^{(n-1)} - \alpha_1^{(n)} - y_1^{(n)} = z^{(n)},$$

dans laquelle équation posant

$$n = 1,$$

nous aurons

$$z^{(0)} = c.$$

» Supposant dans les équations (1) $n = 1$, on aura

$$\beta_k^{(0)} = \gamma_k^{(0)} = 0,$$

et négligeant les deux dernières des équations (1), on obtiendra les équations

$$(3)\quad\begin{cases} c_{k-1}^{(1)} = x_{k-1}^{(1)} + \alpha_k^{(1)} + y_k^{(1)}, \qquad x_{k-1}^{(1)} : \alpha_k^{(1)} = s_{k-1} : s_k, \\ y_k^{(1)} + \alpha_k^{(1)} = \dfrac{\alpha_k^{(1)}}{1 - m_k^2}, \qquad c_k^{(1)} = y_k^{(1)} + \alpha_k^{(1)}; \end{cases}$$

desquelles, par l'élimination, on obtiendra les équations

$$(4)\quad \begin{cases} \alpha_k^{(1)} = \dfrac{(1-m_k^2)\,s_k\,c_{k-1}^{(1)}}{(1-m_k^2)\,s_{k-1}+s_k}, & y_k^{(1)} = \dfrac{m_k^2\,s_k\,c_{k-1}^{(1)}}{s_k+(1-m_k^2)\,s_{k-1}}, \\[2ex] x_{k-1}^{(1)} = \dfrac{(1-m_k^2)\,s_{k-1}\,c_{k-1}^{(1)}}{(1-m_k^2)\,s_{k-1}+s_k}, & c_k^{(1)} = \dfrac{s_k\,c_{k-1}^{(1)}}{(1-m_k^2)\,s_{k-1}+s_k}, \end{cases}$$

relatives à un seul contact pour un condensateur quelconque. C'est-à-dire que la charge dans les plateaux va toujours diminuant du premier au dernier, quelles que soient les quantités s_{k-1}, s_k, m_{k-1}, m_k. Toutefois exprimant avec $t_k^{(1)}$ la tension du plateau $k^{\text{ième}}$, nous aurons

$$\frac{t_k^{(1)}}{t_{k-1}^{(1)}} = \frac{1}{1-m_k^2+\dfrac{s_k}{s_{k-1}}},$$

et il sera

$$t_{k-1}^{(1)} < t_k^{(1)},$$

si l'on a

$$(5)\qquad 1-m_k^2+\frac{s_k}{s_{k-1}} < 1.$$

Mais on ne pourra vérifier la formule (5) sans vérifier aussi la formule

$$(6)\qquad \frac{s_k}{s_{k-1}} < m_k^2;$$

donc il sera nécessaire, mais non suffisant, pour avoir l'accroissement de tension, quand on communique la charge d'un plateau à l'autre, que celui-ci soit plus grand que celui-là; à savoir qu'on ait

$$s_{k-1} > s_k;$$

et de plus on devra vérifier la formule (6), c'est-à-dire que, à la production de l'effet indiqué, doit aussi concourir le rapport électrostatique du condensateur le plus petit.

» Le cas le plus commun dans la pratique, celui auquel nous nous arrêterons pour donner quelque développement aux formules précédentes, consiste dans l'association entre eux de deux condensateurs seulement, le premier plus grand que le second; et dans la supposition que la source

primitive très-faible de l'électricité, qui doit se manifester par la répétition des contacts entre les disques des deux condensateurs, soit inépuisable. Pourtant, faisant $k = 2$ dans les équations (1), nous aurons les suivantes :

$$(7)\quad \begin{cases} c_1^{(n)}\,[= c_1^{(1)}] = x_1^{(n)} + y_2^{(n)} + \alpha_2^{(n)}, \\ x_1^{(n)} : \alpha_2^{(1)} + \alpha_2^{(2)} + \ldots + \alpha_2^{(n)} = s_1 : s_2, \\ y_2^{(1)} + y_2^{(2)} + \ldots + y_2^{(n)} + \alpha_2^{(1)} + \alpha_2^{(2)} + \ldots + \alpha_2^{(n)} = \dfrac{\alpha_2^{(1)} + \alpha_2^{(2)} + \ldots + \alpha_2^{(n)}}{1 - m_2^2}, \\ c_2^{(n)} = y_2^{(1)} + y_2^{(2)} + \ldots + y_2^{(n)} + \alpha_2^{(1)} + \alpha_2^{(2)} + \ldots + \alpha_2^{(n)}. \end{cases}$$

Ensuite, faisant $n = 1, 2, 3, \ldots$, nous aurons, par le moyen de l'élimination, les

$$(8)\quad \begin{cases} \alpha_2^{(n)} = \dfrac{(1 - m_2^2)\, s_2^n c_1^{(1)}}{h^n}, \quad c_2^{(n)} = \dfrac{p_n s_2 c_1^{(1)}}{h^n}; \\ y_2^{(n)} = \dfrac{m_2^2 s_2^n c_1^{(n)}}{h^n}, \quad x_1^{(n)} = \dfrac{(1 - m_2^2)\, p_n s_1 c_1^{(1)}}{h^n}; \end{cases}$$

dans lesquelles on a fait, pour abréger,

$$p_n = [(1 - m_2^2)\, s_1]^{n-1} + n[(1 - m_2^2)\, s_1]^{n-2} s_2 + \frac{n(n-1)}{1.2}[(1 - m_2^2)\, s_1]^{n-3} s_2^2 + \ldots$$
$$+ \frac{n(n-1)}{1.2}(1 - m_2^2)\, s_1 s_2^{n-2} + n s_2^{n-1},$$

$$h = (1 - m_2^2)\, s_1 + s_2.$$

» De la troisième des équations (8), il résulte

$$\frac{c_2^{(1)}}{s_2} < \frac{c_2^{(2)}}{s_2} < \frac{c_2^{(3)}}{s_2} < \ldots < \frac{c_2^{(n)}}{s_2};$$

c'est-à-dire les tensions de l'électricité recueillie sur le second plateau, éloigné de sa base, sont croissantes avec l'accroissement du nombre des contacts. Comme d'ailleurs la tension de l'électricité originaire indéficiente s'exprime par $\frac{c}{s}$, alors celle-ci se trouvera accrue dans le second plateau, éloigné de sa base après les n contacts, quand on aura

$$\frac{c_2^{(n)}}{s_2} > \frac{c}{s}, \quad \text{ou} \quad p_n s_1 > (1 - m_1^2)\, h^n.$$

Dans les même circonstances, il y aura le maximum d'accroissement de tension dans le second plateau quand sera

$$\frac{c_1^{(1)}}{s_1} < \frac{c_2^{(1)}}{s_2},$$

ou quand on aura

$$1 - m_2^2 + \frac{s_2}{s_1} < 1;$$

condition qui coïncide avec la formule (5).

» Pour faciliter la transmission de l'électricité de la source primitive au premier condensateur, et aussi de celui-ci à tous les autres, jusqu'au dernier du système, il faut employer un conducteur de seconde classe. Ce moyen est indispensable entre la source d'électricité et le premier condensateur quand elle consiste en un coïbent électrisé. Cela dérive de la faculté qu'ont les conducteurs liquides d'absorber l'électricité des corps isolants électrisés; faculté qui, pour la première fois, a été signalée par l'illustre physicien M. E. Marianini, et à laquelle on doit faire attention pour bien conduire les expériences de ce genre. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les restes produits par la recherche du plus grand commun diviseur entre deux polynômes; par* **M. Faa de Bruno.**

« Soient les fonctions

$$P = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \ldots + a_n$$
$$Q = b_0 x^{n-1} + b_1 x^{n-2} + b_2 x^{n-3} + \ldots + b_{n-1},$$

et supposons que l'on effectue entre elles l'opération du plus grand commun diviseur, en changeant les signes des restes, comme dans le procédé de M. Sturm pour la détermination du nombre des racines réelles de l'équation $P = 0$. M. Cauchy a fait voir que les restes fournis par une semblable opération pouvaient être très-aisément obtenus en fonction des coefficients de P et de Q par la méthode des clefs algébriques si simple et si expéditive pour le calcul. A cet effet, il pose

$$\frac{Q}{P} = s_0 x^{-1} + s_1 x^{-2} + s_2 x^{-3} + \ldots + s_p x^{-p-1} + \ldots..$$

et il donne, sauf quelque léger changement, la formule suivante pour la

valeur du reste u_μ de degré $n-\mu$,

$$u_\mu = \left(a_0^{\mu-1}\frac{s_{\mu-2}}{s_{\mu-1}}\cdot\frac{s_{\mu-4}}{s_{\mu-3}}\cdots\right)^2 \sum_{l=0}^{l=n-\mu} x^l \begin{vmatrix} s_0 & s_1 & s_2 & s_{\mu-1} \\ s_1 & s_2 & s_3 & s_\mu \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ s_{\mu-2} & s_{\mu-1} & s_\mu \ldots & s_{2\mu-3} \\ S_0 & S_1 & S_2 \ldots & S_{\mu-1} \end{vmatrix}$$

où l'on a

$$S_i = a_{n-\mu-l}\, s_{\mu+i-1} + a_{n-\mu-l-1}\, s_{\mu+i} + \ldots + a_0\, s_{n-l+i-1}.$$

» Mais il restait à voir comment ces coefficients s_0, s_1, s_2, etc., du développement de $\frac{P}{Q}$ en série suivant les puissances ascendantes de x^{-1} étaient liés à ceux de P et de Q. C'est ce qui est facile à trouver, et l'on a en effet :

$$s_p = (-1)^p \frac{1}{a_0^{p+1}} \begin{vmatrix} b_0 & a_0 & 0 & 0 & \ldots 0 \\ b_1 & a_1 & a_0 & 0 & \ldots 0 \\ b_2 & a_2 & a_1 & a_0 & \ldots 0 \\ b_3 & a_3 & a_2 & a_1 & \ldots 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ b_{p-1} & a_{p-1} & a_{p-2} & a_{p-3} & \ldots a_0 \\ b_p & a_p & a_{p-1} & a_{p-2} & \ldots a_1 \end{vmatrix}$$

» Je remarque encore que l'expression de u_μ est susceptible d'être simplifiée. En effet, S_i peut être considéré comme une partie du coefficient de $x^{-(n-l+i)}$ dans le produit de

$$a_0 + a_1 x^{-1} + a_2 x^{-2} + \ldots, \text{ par } s_0 x^{-1} + s_1 x^{-2} + s_2 x^{-3} + \ldots,$$

qui n'est autre chose que

$$b^0 x^{-1} + b_1 x^{-2} + b_2 x^{-3} + \ldots + b_{n-l+i-1} x^{-(n-l+i)} + \ldots + b_{n-1} x^{-n}.$$

» Par conséquent on a

$$S_i = b_{n-l+i-1} - (a_{n-\mu-l+1}\, s_{\mu+i-2} + \ldots + a_n\, s_{i-l-1}).$$

» En négligeant alors les termes, qui dans le déterminant ci-dessus fourniraient des lignes horizontales semblables à celles qui déjà y figurent,

on aura simplement

$$\begin{aligned}
S_0 &= b_{n-l-1}\\
S_1 &= b_{n-l} - a_{n-l}\,s_0\\
S_2 &= b_{n-l+1} - a_{n-l}\,s_1 - a_{n-l+1}\,s_0\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
S_i &= b_{n-l+i-1} - a_{n-l}\,s_{i-1} - a_{n-l+1}\,s_{i-2} - \ldots - a_n\,s_{i-l-1}\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
S_{\mu-1} &= b_{n-l+\mu-2} - a_{n-l}\,s_{\mu-2} - a_{n-l+1}\,s_{\mu-3} - \ldots - a_n\,s_{\mu-2-l}.
\end{aligned}$$

Ainsi on n'aura plus besoin de calculer s_p que pour les valeurs de p comprises entre o et $\mu - 2$.

» On peut aussi exprimer très-facilement le reste u_μ en fonction des racines. Il suffit pour cela d'observer, qu'en appelant P′ la dérivée de P, et $\left(\frac{Q}{P'}\right)_i$ ce que devient $\frac{Q}{P'}$ après y avoir fait $x = x_i$, x_i étant une racine de l'équation $P = 0$, on a

$$s_p = \sum \left(\frac{Q}{P'}\right) x_i^p.$$

En employant alors une transformation de clefs algébriques, pareille à celle dont M. Cauchy s'est servi dans une autre occasion, on trouve, à un facteur positif près,

$$1.u_\mu = \left(\frac{Q}{P'}\right)_1 \left(\frac{Q}{P'}\right)_2 \cdots \left(\frac{Q}{P'}\right)_n
\begin{vmatrix}
1 & 1 & 1 & 1\\
x_1 & x_2 & x_3 & \ldots x_n\\
x_1^2 & x_2^2 & x_3^2 & \cdots x_n^2\\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\
x_1^{\mu-2} & x_2^{\mu-2} & x_3^{\mu-2} & \cdots x_n^{\mu-2}\\
x_1^{\mu-1} & x_2^{\mu-1} & x_3^{\mu-1} & \cdots x_n^{\mu-1}
\end{vmatrix}
\sum x^l
\begin{vmatrix}
1 & 1 & \ldots 1\\
x_1 & x_2 & \ldots x_n\\
x_1^2 & x_1^2 & \cdots x_n^2\\
\ldots & \ldots & \ldots\\
x_1^{\mu-2} & x_2^{\mu-2} & \cdots x_n^{\mu-2}\\
x_1^{\mu-1} D_{x_1} & x_2^{\mu+2} D_{x_2} & \cdots x_n^{\mu-1} D_{x_n}
\end{vmatrix}
a_{n-\mu-l+1}$$

En effet, on trouverait ici, pour un des éléments de la dernière ligne du déterminant sous le signe $\sum$, l'expression

$$\sigma_h = \left(a_{n-\mu-l} + a_{n-\mu-l+1}\,x_h + a_{n-\mu-l-2}\,x_h^2 + \ldots + a_0\,x_h^{n-\mu-l}\right) x_h^{\mu-1}.$$

Or la quantité entre parenthèses n'est autre chose que

$$- D_{x_h} . a_{n-\mu-l+1}.$$

Lorsque $l = n - \mu$, σ_h se réduit à $a_0 x_h$, et par suite le coefficient de la plus haute puissance dans u_μ devient, après une transformation connue,

$$\left(\frac{Q}{P'}\right)_1 \left(\frac{Q}{P'}\right)_2 \cdots \left(\frac{Q}{P'}\right)_n \begin{vmatrix} s_0 & s_1 & s_2 & \ldots & s_{\mu-1} \\ s_1 & s_2 & s_3 & \ldots & s_\mu \\ s_2 & s_3 & s_4 & \ldots & s_{\mu+1} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ s_{\mu-2} & s_{\mu-1} & s_\mu & \ldots & s_{3\mu-3} \\ s_{\mu-1} & s_\mu & s_{\mu+1} & \ldots & s_{2\mu-2} \end{vmatrix}.$$

Si $Q = P'$, le nombre des variations de signes, présentées par la série des divers déterminants de cette forme, sera égal, comme on sait, à celui des couples des racines imaginaires de l'équation $P = 0$. Alors aussi s_p en général devient la somme des $p^{\text{ièmes}}$ puissances semblables des racines de cette même équation. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Caractères des vins rouges additionnés d'alun, et application de ces caractères à la constatation de petites quantités de ce sel introduites dans le vin ; par* **M. J.-L. Lassaigne.**

« Appelé dans ces derniers temps à donner notre opinion sur un vin falsifié, déclaré contenir de l'alun en certaine proportion, nous avons dû, avant de nous prononcer, faire quelques expériences comparatives. Les essais auxquels nous nous sommes livré, nous ont appris que les sels alumineux en général, en solution dans les vins rouges, se décomposent en partie plus ou moins promptement, suivant la température à laquelle on opère, et qu'il résulte de cette réaction la précipitation d'un composé coloré formé par l'union de l'alumine avec une portion de la matière colorante du vin; que ce composé, d'une couleur rose hortensia, ou tirant un peu sur le violet, suivant l'espèce de vin rouge, est une véritable laque comme en produit l'alumine avec la plupart des principes colorants organiques.

» Lorsqu'on porte à l'ébullition pendant quelques minutes un vin rouge quelconque, additionné d'une très-petite quantité d'alun, il se trouble peu à peu et donne lieu à un précipité floconneux qui, par le repos et le refroidissement, se rassemble au fond du vase en une laque colorée complétement insoluble. Ce dépôt, qu'on peut isoler facilement par décantation et filtration, présente des réactions qui caractérisent la couleur empruntée au vin lui-même ; en le calcinant au contact de l'air dans un creuset de platine, il

laisse un résidu blanc pulvérulent, assez abondant, présentant tous les caractères de l'alumine anhydre.

» Les vins rouges purs, et non additionnés de sel alumineux, ne se troublent pas par l'ébullition même prolongée, et d'ailleurs le dépôt qu'ils pourraient donner quelquefois dans cette condition, ne présenterait pas la composition indiquée ci-dessus.

» Les expériences directes que nous avons entreprises, et qui font l'objet d'un Mémoire non encore terminé, nous ont démontré que par le moyen simple mentionné dans cette Note, on pouvait déceler assez promptement de $\frac{1}{1000}$ à $\frac{1}{2000}$ d'alun potassique ou ammoniacal dissous dans un vin rouge, et jusqu'à même $\frac{1}{3000}$. Une proportion plus faible pourrait également être constatée dans un vin suspecté en réduisant son volume par l'évaporation, et recueillant avec soin le dépôt qui se formerait dans cette circonstance et l'examinant ensuite. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'action du chloroforme sur le sang.* (Extrait d'une Lettre de M. le Dr **Charles-T. Jackson** à *M. Élie de Beaumont.*)

« Boston, le 15 janvier 1856.

» J'ai eu dernièrement l'occasion d'analyser par ordre du coroner le sang d'une femme qui avait succombé aux effets de l'inhalation du *chloroforme*, et j'ai découvert que le sang était décomposé par le chloroforme et que le terchloride de formyle (chloroforme) était changé en teroxyde de formyle (acide formique), que j'ai retiré du sang par la distillation. Le chlore était combiné avec le sang, qui avait perdu la propriété de se coaguler et celle de rougir par l'exposition à l'oxygène de l'air. »

M. Courbon prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un *herbier* qu'il a formé aux environs de Montevideo et dans l'île de Saint-Gabriel, et qu'il destine au Muséum d'Histoire naturelle. Il désire savoir s'il y aurait de l'intérêt pour la science à faire de cette flore locale l'objet d'une publication.

Si M. Courbon veut présenter une description de la collection qu'il a formée, son Mémoire sera soumis à l'examen d'une Commission.

M. Ritz prie l'Académie de lui faire savoir le jugement qui aura été porté sur une Note qu'il avait adressée, en juillet 1855, sur la *direction des aérostats au moyen de l'hélice.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés : MM. Poncelet, Piobert, Seguier.)

M. **Piffer** annonce avoir construit le modèle d'un appareil destiné de même à diriger les *aérostats*, et dans lequel il fait également usage de l'*hélice*.

Si l'auteur veut envoyer une description suffisamment détaillée de cet appareil, sa Note sera renvoyée, s'il y a lieu, à l'examen d'une Commission.

M. **Dudouit** adresse des remarques relatives au programme de l'un des prix de Mathématiques proposés pour l'année 1856 (question concernant le dernier théorème de Fermat) et demande que ces remarques soient communiquées aux Membres de la Commission chargée de juger les pièces admises à ce concours.

(Réservé pour la future Commission.)

M. l'abbé **Rondon** adresse d'Aix une nouvelle Lettre relative à sa Note intitulée : « Les neuf partages égaux de la surface du globe. »

A 5 heures et quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

Au nom de la Section de Géométrie, M. **Lamé** présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite de la nomination de *M. Lejeune-Dirichlet* à une place d'Associé étranger :

En première ligne. . . .	M. **Ostrogradski**, à Saint-Pétersbourg.
En deuxième ligne (par ordre alphabétique.)	M. **Bour**, à Saint-Étienne. M. **Cayley**, à Cambridge. M. **Kummer**, à Berlin. M. **Richelot**, à Kœnigsberg. M. **Rosenhain**, à Breslau. M. **Sarrus**, à Strasbourg. M. **Sylvester**, à Londres. M. **Thomson**, à Glascow.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 MARS 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MALACOLOGIE. — *Communication de* **M. A. Moquin-Tandon.**

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie le premier volume d'un ouvrage intitulé : *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France.*

» Cet ouvrage a été commencé en 1835, à l'époque où j'étais chargé de la Zoologie et de l'Anatomie comparée à la Faculté des Sciences de Toulouse. Interrompu en 1837, repris en 1845, il a été terminé en 1854; diverses circonstances en avaient retardé l'impression.

» Ce premier volume est accompagné de vingt-sept planches gravées et divisé en trois livraisons. Il traite principalement de l'anatomie et de la physiologie des Mollusques. J'ai disséqué à peu près tous les genres; j'ai même choisi plusieurs types par groupe dans les genres importants. J'ai répété et varié mes dissections, quand elles ont eu pour objet des espèces très-petites ou des organes très-obscurs. Les Mollusques sont des animaux plus ou moins mous, ainsi que leur nom l'indique, parfois même demi-gélatineux, dont l'anatomie demande beaucoup de précautions et d'habitude, surtout lorsqu'on désire étudier des espèces presque microscopiques, brunes ou noirâtres comme le *Pupa megacheilos,* grisâtres ou transparentes comme l'*Helix pulchella.* J'ai dû souvent employer une bonne loupe montée, même

le microscope, et les procédés les plus délicats de la zootomie. Je suis parvenu ainsi jusqu'à isoler, dessiner et décrire les organes digestifs, nerveux et reproducteurs du *Carychium minimum*. On sait que ce petit animal, dans sa plus grande extension, présente à peine trois quarts de millimètre de longueur (1).

» J'ai donné une attention particulière à l'*Ancylus fluviatilis*, gastéropode très-difficile à disséquer, mal connu, mais fort curieux, qui forme, pour ainsi dire, le passage entre les Céphalés pulmonés ou terrestres et les Céphalés branchifères ou aquatiques (2).

» J'ai fait connaître, il y a quelques années, l'organe de l'olfaction chez les Gastéropodes (3). Cet ouvrage renferme un résumé complet de mes recherches sur cet appareil. Il contient aussi une détermination exacte et rigoureuse des éléments reproducteurs, si compliqués, des Mollusques androgynes, et de nouveaux détails sur les vésicules multifides ou non multifides des Hélices (4), sur les mâchoires et la langue des divers genres (5), sur leur organe pulmonaire ou branchial, sur le sang des Planorbes (6) et sur d'autres points intéressants de l'anatomie ou de la physiologie des Mollusques céphalés ou acéphales.....

» J'ai déjà eu l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie sur l'existence d'une quatrième paire de ganglions nerveux dans les Acéphales (7) et sur celle des *spermatophores* dans les Gastéropodes (8). On trouvera, dans le présent livre, la description et les figures de ces parties.

» Mes essais anatomiques et physiologiques sont accompagnés d'études sur les œufs et sur leur embryogénie, de recherches sur la coquille et sur sa

---

(1) Sa mâchoire est large de $0^{mm},08$, son estomac long de $0^{mm},5$ et son intestin de $3^{mm},5$. Ses ganglions cérébroïdes offrent $0^{mm},1$ de diamètre, son œil $0^{mm},03$ et son cristallin $0^{mm},025$.

(2) Voyez *Journ. Conch.*, 1852; t. III, p. 7, 121 et 337.

(3) Voyez *Mém. Acad. Scienc. Toulouse*, 1851; t. I, p. 59. — *Ann. Scienc. nat.*, 1851; t. XV, p. 151. — *Journ. Conch.*, 1851; t. XI, p. 7 et 151.

(4) Voyez *Mém. Acad. Scienc. Toulouse*, 1848; t. IV, p. 382.

(5) Voyez *Mém. Acad. Scienc. Toulouse*, 1848; t. IV, p. 371. — *Act. Soc. Linn. Bord.*, 1849; t. XV, p. 259.

(6) Voyez *Mém. Acad. Scienc. Toulouse*, 1851; t. I, p. 196. — *Ann. Scienc. nat.*, 1851; t. XV, p. 145.

(7) Voyez *Comptes rendus*, 1854; p. 265.

(8) Voyez *Journ. Conch.*, 1851; t. II, p. 333, et 1852; t. III, p. 137. — *Comptes rendus*, 1855; p. 857.

formation, et de considérations sur la reproduction artificielle des cornes ou des lèvres, du mufle ou de la tête tout entière. J'ai traité aussi des anomalies examinées soit dans l'animal, soit dans son enveloppe. Enfin, j'ai terminé le volume par des réflexions philosophiques sur les divers degrés d'importance que peuvent offrir les organes essentiels à la taxonomie, soit pour la constitution des genres, soit pour leur disposition naturelle en série linéaire, en séries paralléliques ou en tableau. »

M. Payen, en offrant à l'Académie la troisième édition des « *Substances alimentaires* », signale, dans les termes suivants, les additions qu'il y a faites :

« Parmi les choses nouvelles que j'ai introduites dans cette édition, on remarquera, sans doute, les perfectionnements notables réalisés :

» 1°. Dans la préparation des légumes desséchés et comprimés, dont l'invention primitive avait mérité à son auteur une des récompenses de la fondation Montyon décernées par l'Académie ;

» 2°. Dans la préparation des conserves alimentaires, par M. J. Martin de Lignac et M. Chevalier-Appert.

» Ces nouveaux perfectionnements ont permis de fournir à nos armées d'Orient plusieurs millions de rations de légumes, de viande et de bouillon.

» Les produits de ce genre furent examinés avec un vif intérêt parmi les collections envoyées des différentes parties du monde à l'Exposition universelle de 1855 ; on a pu se convaincre, en les voyant, que le procédé d'Appert, inventé chez nous au commencement de ce siècle, et les inventions plus récentes relatives à la dessiccation des légumes, forment aujourd'hui la base des moyens généralement employés chez toutes les nations pour préparer les approvisionnements utiles à l'économie domestique, à la marine et aux armées en campagne. »

RAPPORTS.

M. Becquerel fait, au nom d'une Commission, un Rapport sur un *perfectionnement apporté par* M. Lenoir *à la reproduction des rondes bosses* par la galvanoplastie.

Avant que les conclusions de ce Rapport soient mises aux voix, M. Thenard exprime le regret de ne pas voir la Commission demander l'impression au *Recueil des Savants étrangers* de la Note dans laquelle M. Lenoir a décrit son procédé.

En réponse à cette remarque, M. le Rapporteur déclare que la Note qui

accompagnait les produits présentés par M. Babinet dans la séance du 11 février dernier était trop incomplète pour donner une idée du procédé employé pour les obtenir, procédé dont les détails n'ont pu être complétement connus des Commissaires que par les communications verbales de M. Lenoir et les observations qu'ils ont faites dans ses ateliers.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Thenard, Pouillet, Regnault, Babinet et Becquerel, l'Académie invite la Commission à lui présenter de nouveau, dans une prochaine séance, son Rapport, en y joignant une description suffisamment détaillée du procédé.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Géométrie, en remplacement de *M. Lejeune-Dirichlet,* élu à une place d'Associé étranger.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 48,

M. Ostrogradski obtient.	43	suffrages.
M. Thomson	3	
M. Bour.	2	

M. Ostrogradski, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur la contractilité tendineuse; par* M. Jules Guérin.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Les tendons, dit Bichat (1), sont des espèces de cordes fibreuses intermédiaires aux muscles et aux os, transmettant aux seconds les mouvements des premiers, et jouant dans cette fonction un rôle absolument passif. » Cette opinion du fondateur de l'anatomie générale sur le caractère purement passif du tendon, n'a jamais été contestée par personne.

» Cependant, depuis environ dix années, j'ai acquis la conviction, et j'ai professé à plusieurs reprises, que cette doctrine de Bichat et de ses conti-

(1) *Anatomie générale,* OEuvres compl., t. V, p. 271.

nuateurs n'est nullement fondée. L'analyse histologique, les faits pathologiques, l'observation et l'expérience physiologiques m'ont paru s'accorder pour établir d'une façon certaine que les tendons se contractent. Je me hâte d'ajouter qu'ils ne se contractent pas d'une manière identique à celle des muscles, ni d'une manière aussi évidente que ces derniers, ce qui explique comment un fait de cet intérêt a pu échapper à tous les anatomistes jusqu'à ce jour.

» § I. *Faits histologiques.* — Dès l'année 1835, j'avais fait connaître, et une Commission de l'Académie avait constaté que, dans certaines conditions déterminées, comme une tension constante et exagérée, les muscles ont la propriété de passer à l'état fibreux. Dans ces différents cas, les portions de tendon résultant du travail de transformation fibreuse s'offrent avec tous les caractères histologiques du tendon primitif, dont elles ne sont qu'un simple prolongement, aussi impossible à distinguer au microscope qu'à l'œil nu. De l'identité de tissu, j'ai été porté immédiatement à conclure à l'identité de fonction.

» § II. *Faits pathologiques.* — Mais ce que les études histologiques ne permettaient encore d'établir que par induction, l'observation pathologique m'a permis de le constater directement.

» Dans un Mémoire dont les conclusions sont insérées aux *Comptes rendus* de l'Académie, année 1840, p. 627, j'ai fait connaître pour la première fois que les tendons sont susceptibles de se rétracter spécialement et à l'exclusion du muscle proprement dit, c'est-à-dire de se raccourcir et de se maintenir raccourcis, comme conséquence d'une sorte de spasme limité à leur sphère d'action.

» Le caractère anatomique de la rétraction tendineuse, celui qui permet de la distinguer de la rétraction du muscle proprement dite, c'est la diminution de longueur du tendon par rapport au muscle, lequel, dans certains cas, conserve sa longueur normale : le contraire ayant lieu lorsque la fibre musculaire participe primitivement à la rétraction, ou en est le siége principal. Or j'ai constaté directement, sur le cadavre d'un jeune sujet qui était mort avec une désorganisation tuberculeuse du pied, un raccourcissement du tendon d'Achille correspondant, lequel offrait une réduction de 3 centimètres 4 millimètres sur celui du côté opposé.

» Le caractère physiologique de la rétraction tendineuse, c'est d'abord de s'opérer sous l'influence d'une lésion et d'une douleur localisée au voisinage de l'insertion du tendon, comme dans certaines arthropathies; c'est ensuite, sous l'influence de cette douleur, de provoquer une attitude articu-

laire en rapport avec l'action des tendons raccourcis, sans participation du muscle proprement dit, attitude qu'on avait supposée prise volontairement par le malade pour se soustraire à la douleur.

» De ce double caractère anatomique et physiologique de la rétraction tendineuse, on peut donc conclure que les tendons jouissent de la propriété de se rétracter, comme les muscles, c'est-à-dire qu'ils sont susceptibles d'éprouver, comme les muscles, une maladie qui n'est qu'une altération de la contractilité physiologique.

» § III. *Faits physiologiques.* — Les muscles et les tendons forment un tout continu. Il fallait, pour mettre hors de doute le fait de la contractilité propre des tendons, pouvoir isoler les deux portions charnue et fibreuse et observer séparément dans chacune d'elles le phénomène de la contractilité.

» Il existe chez l'homme et tous les animaux vertébrés un muscle sur le trajet duquel un os parfaitement distinct, la rotule, a pour effet de séparer en deux portions, et comme deux tendons distincts, un des plus forts tendons de l'économie : les tendons rotuliens *supérieur* et *inférieur*. Or il arrive assez souvent qu'à la suite des maladies du genou, la rotule se soude, s'ankylose avec la surface correspondante du fémur. Les cas de cette sorte réalisent de la manière la plus parfaite la condition que j'avais d'abord songé à provoquer chez les animaux, à savoir : d'isoler, à l'aide d'une adhérence de l'extrémité musculaire du tendon, la contractilité propre de ce dernier. En effet, lorsque chez les sujets affectés de ces sortes d'ankyloses, on veut observer ce qui se passe dans les efforts pour soulever le membre, on s'assure aisément qu'en même temps que les muscles extenseurs de la cuisse, le trifémoro-rotulien se contracte, le tendon rotulien inférieur, c'est-à-dire la portion du tendon située entre la rotule ankylosée immobile et le tibia mobile ou immobile, participe à la contraction du muscle : elle se soulève, se durcit et se raccourcit d'une quantité sensible au toucher et à l'œil.

» Mais ces circonstances assez rares où la contractilité du tendon rotulien peut être constatée, à part de celle du muscle, n'ont servi qu'à me mettre sur la voie d'autres faits infiniment plus fréquents, et par conséquent plus faciles à observer et à vérifier.

» En effet, lorsque dans la position assise, la jambe étant fléchie sur la cuisse à angle droit, on applique les doigts sur le trajet du tendon rotulien inférieur, on sent manifestement le tendon se soulever, s'étendre et se durcir à chaque effort pour soulever la jambe maintenue invariablement au même degré de flexion. Avec un peu d'exercice, on parvient aisément à

produire le même résultat, au repos du membre, en provoquant, par la seule force de la volonté, la contraction générale et simultanée de tous les muscles et tendons de l'articulation. Dans cette attitude et dans ces deux sortes d'expériences, la rotule reste immobile, appliquée fortement contre la surface correspondante du fémur, et comme encastrée dans la rainure fémorale, sollicitée qu'elle est en sens inverse par la contraction simultanée du muscle et du tendon.

» § IV. *De la nature de la contractilité tendineuse.* — Les tendons ne se contractent pas comme les muscles, ni de la même façon ni au même degré. Un tronçon de tendon, séparé de son aboutissant musculaire, ne paraît pas sensible à l'action de l'électricité, sous quelque forme qu'on l'emploie. Ce résultat, qu'on pourrait regarder comme infirmant l'existence de la contractilité tendineuse, prouve seulement, et c'est ce que je veux établir, que cette contractilité n'est ni du même ordre ni de la même nature que la contractilité musculaire. En effet, il est dans l'économie animale des tissus autres que les tendons qui jouissent d'une sorte de contractilité bien établie, quoiqu'ils soient réfractaires à l'action du galvanisme.

» Les muscles eux-mêmes présentent parfois un état exceptionnel particulier, dans lequel ils sont complétement insensibles à l'action du galvanisme, bien qu'ils continuent à se contracter sous l'influence de la volonté : c'est lorsqu'ils ont été atteints de ce mode de paralysie qu'on appelle la *paralysie saturnine*. L'impuissance de l'électricité à provoquer la contraction tendineuse implique donc, non l'absence de cette contractilité, bien attestée d'ailleurs, mais un mode de contractilité différente de la contractilité musculaire générale.

» Quel est le mode de contractilité ?

» Lorsque, sous l'influence de la volonté, on étend le pied ou la main, il est parfaitement reconnu que le déplacement de l'organe est l'effet d'un raccourcissement du muscle, et par conséquent d'un déplacement du tendon dans le sens de ce raccourcissement. Ce fait étant admis comme certain, le problème consiste à démêler à travers ce résultat, attribué à la contractilité musculaire exclusivement, la part qui peut en revenir à la contractilité tendineuse. Dans ce but, j'ai fait les expériences suivantes.

» *Expérience I.* Le pied étant maintenu à angle droit sur la jambe, j'ai planté, dans le milieu du tendon d'Achille et perpendiculairement à son axe, une aiguille en platine de 12 centimètres de longueur, de manière à atteindre le centre du tendon. J'ai fait étendre par la volonté le pied sur la jambe, aussitôt l'extrémité libre de l'aiguille a basculé vers le talon, accu-

sant ainsi un déplacement en sens opposé de son autre extrémité, laquelle avait été entraînée en haut d'une quantité égale au déplacement de son point d'insertion au tendon.

» Dans cette expérience, le sens et le degré du déplacement des deux extrémités de l'aiguille se sont montrés bien en rapport avec ce que l'on sait et croit savoir du rôle actif du muscle et du rôle passif du tendon.

» *Expérience II.* Le même sujet, tenu debout, l'un des deux pieds étendu à angle de 130 degrés sur la jambe, on plante l'aiguille horizontalement au même point que dans l'expérience précédente, le pied maintenu invariablement au même degré d'extension; on invite le sujet, que l'on tient par la main, à soulever la jambe dépourvue d'aiguille, de façon à faire supporter le poids du corps exclusivement par l'autre pied. On recommande au sujet de se tenir parfaitement immobile, et l'on s'assure que le pied reste invariablement au même degré d'extension en plaçant sous le talon élevé l'extrémité d'un levier articulé sur son trajet en fléau de balance, et dont l'extrémité libre correspond à un segment de cercle gradué propre à accuser le moindre changement de niveau du talon. Au moyen de ces précautions, on a donc un degré d'extension fixe et invariable du pied sur la jambe. Or voici ce que l'on observe : dès que le poids du corps commence à porter exclusivement sur le pied dont le tendon est armé de l'aiguille, on voit immédiatement l'extrémité libre de celle-ci basculer du côté de la jambe, c'est-à-dire en sens inverse de la direction qu'elle affectait dans le cas précédent. On constate en même temps que le tendon d'Achille acquiert une dureté et une résistance beaucoup plus grandes. L'extrémité implantée de l'aiguille entraînée du côté du talon par son point d'insertion au tendon, c'est-à-dire par suite du déplacement de ce point vers le talon, en vertu du raccourcissement du tendon, exprime donc tout à la fois le fait et le degré de la contraction tendineuse.

» Si l'on analyse cette expérience, on voit que, dans le premier temps, la contraction volontaire du muscle a réglé la direction du pied, et, conjointement, la somme de déplacement du tendon agissant comme corde de tirage; dans le second temps, c'est-à-dire lorsque le poids du corps a provoqué un supplément de résistance de la part du tendon, celui-ci est entré dans la lutte, et, par sa résistance active, il a empêché que la traction exercée sur l'axe entier du muscle et du tendon ne déterminât un allongement passif de ce dernier. C'est donc là une *contraction de résistance*, et c'est ainsi que je me propose de l'indiquer pour exprimer son véritable caractère expérimental, et la différencier de la contraction volontaire.

» Des considérations, des faits et des expériences exposés dans ce Mémoire, je crois donc pouvoir conclure :

» 1°. Que les tendons, considérés jusqu'ici comme des cordes inertes, jouissent de la propriété de se contracter ;

» 2°. Que cette propriété établie par l'analyse histologique, les observations pathologiques et les expériences physiologiques, consistent dans un mode d'activité spéciale, espèce d'érection et de turgescence, accompagnée de raccourcissement de l'axe tendineux ;

» 3°. Les circonstances qui mettent en jeu la contraction tendineuse permettent de la considérer comme tout à fait différente de la contraction volontaire, et de la désigner sous le nom de *contraction de résistance*. »

M. **Flourens** prend occasion de cette lecture pour annoncer que des recherches sur les tendons, qu'il poursuit depuis longtemps, l'ont conduit à reconnaître la sensibilité de ces parties, à préciser le mode de cette sensibilité, et à déterminer les procédés d'excitation au moyen desquels on l'oblige à se manifester.

MÉDECINE. — *Mémoire sur l'ulcère simple de l'estomac ;* par M. **Cruveilhier**. (Deuxième partie.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Dans la première partie de ce Mémoire, qui a fait l'objet d'une précédente lecture, je crois avoir établi sur des caractères anatomiques irrécusables : 1° l'existence de l'ulcère simple de l'estomac comme espèce morbide bien distincte de l'ulcère cancéreux, avec lequel il avait été confondu ; 2° la tendance naturelle de cet ulcère simple à la cicatrisation, et par conséquent sa curabilité en opposition avec l'incurabilité absolue, dans l'état actuel de la science, de l'ulcère cancéreux ; 3° les caractères de la cicatrice, sa résistance physique en tant que tissu fibreux, mais son défaut de résistance sous le rapport de la vitalité ; 4° la reproduction facile de l'ulcère aux dépens de cette cicatrice, d'où la tendance aux récidives ; 5° l'hémorragie et la perforation de l'estomac qui en sont souvent la conséquence, et qui constituent le danger principal de la maladie.

» Reste donc, pour compléter la description de l'ulcère simple de l'estomac, à déterminer : 1° ses caractères cliniques, ou de physiologie patholo-

gique, à l'aide desquels on pourra le reconnaître au lit du malade ; 2° ses caractères thérapeutiques, qui établiront avec sa curabilité les moyens propres à amener la guérison.

1°. Caractères cliniques ou de physiologie pathologique de l'ulcère simple de l'estomac.

» Peut-on, à des signes certains, reconnaître au lit du malade la présence d'un ulcère simple de l'estomac ? Je réponds que s'il n'est pas toujours possible d'établir le diagnostic de cette lésion d'une manière positive, on peut au moins en soupçonner la présence et la faire entrer comme élément dans le calcul des probabilités, notre seul refuge pour la détermination des lésions d'organes inaccessibles à nos moyens directs d'observation. J'ajoute qu'en procédant par voie d'exclusion ou d'élimination, on pourra, le plus souvent, arriver à une somme de probabilités voisine de la certitude.

» Ainsi, depuis bien des années que l'ulcère simple de l'estomac m'a occupé d'une manière toute particulière, au diagnostic affirmatif du cancer de l'estomac, et par conséquent à l'arrêt d'incurabilité qui avait été prononcé, j'ai pu, dans un grand nombre de cas, substituer un diagnostic et un prognostic suivi d'espérances, et formuler ainsi ma pensée : « cancer de l'estomac possible ; ulcère simple probable. » Et, je dois le dire, la guérison du malade est venue, dans bien des cas, justifier mes prévisions.

» Rien de décidément caractérisque au début de l'ulcère simple de l'estomac, à moins que l'un des premiers symptômes de la maladie ne soit le vomissement noir. Mais arrive un moment où au malaise épigastrique se joignent les caractères suivants :

» 1°. Crises de douleur caractérisées par la circonscription de cette douleur à une petite région, celle de l'appendice xyphoïde (*point xyphoïdien*), qui s'accompagne souvent d'une douleur de même nature au rachis (*point rachidien*). Ce caractère est commun à l'ulcère simple et à certaines gastralgies idiopathiques, dont l'ulcère simple se distingue par la permanence des accidents ;

» 2°. *Vomissement et déjection noirs*, caractère qui est commun à l'ulcère simple et au cancer ;

» 3°. Les caractères différenciels entre l'ulcère simple et le cancer se déduisent de la *marche de la maladie* et de la *différence des effets du régime et du traitement*. Dans le cancer, le régime diététique est inutile et serait nuisible s'il était trop sévère. Dans l'ulcère simple, le régime diététique est tout, et s'il frappe juste, en quelques jours le malade est soulagé ; il se sent renaître.

2°. Caractères thérapeutiques de l'ulcère simple de l'estomac.

» Nous connaissons maintenant à fond l'ennemi que nous avons à combattre. Ce n'est point un ulcère cancéreux, c'est un ulcère simple, c'est-à-dire une phlegmose ulcéreuse, une lésion locale entretenue par une irritation locale, exempte de toute complication, tendant essentiellement à la guérison. Que ferions-nous si nous avions à traiter à l'extérieur un pareil ulcère? Rien autre chose que de condamner au repos l'organe malade et de le soustraire à l'action de toutes les causes locales d'irritation. Mais si le repos de l'estomac peut et doit être absolu quant aux médicaments proprement dits, il ne saurait l'être quant à l'alimentation. Le repos de l'estomac, c'est la diète, c'est-à-dire le régime. Or, c'est une étude bien digne de la méditation des physiologistes que celle des modifications qui se produisent dans les instincts de l'estomac malade. Ainsi, il est des conditions de la muqueuse gastrique dans lesquelles l'estomac humain, omnivore de sa nature, se trouve tout à coup transformé en un estomac univore, tantôt exclusivement carnivore, tantôt exclusivement herbivore; mais il est une transformation bien plus fréquente dans les instincts de l'estomac, c'est celle dans laquelle l'estomac du jeune homme, de l'adulte et du vieillard semble rétrograder vers l'état de la première enfance. Le lait seul peut être supporté. L'estomac est devenu lactivore.

» On ne se fait pas une idée de la délicatesse, de la finesse, du tact que présente le *sens gastrique* dans certains cas de maladie. Il n'y a pas de réactif chimique, pas d'instrument de physique, de précision plus sensible que la membrane muqueuse de l'estomac malade; elle palpe tout, elle apprécie tout, jusqu'aux plus légères nuances, si ce mot peut s'appliquer à autre chose qu'aux couleurs. Le point important, c'est donc de trouver un aliment qui soit bien supporté par l'estomac et qui passe inaperçu.

» Le régime lacté, voilà le grand moyen de guérison de l'ulcère simple de l'estomac, le seul aliment dont il puisse supporter la présence sans se révolter, le seul topique qui lui convienne, et quelquefois le lait réussit comme par enchantement. Dès le premier jour de son emploi comme aliment exclusif, l'angoisse épigastrique diminue; les jours suivants, elle disparaît complétement. Un sentiment de bien-être inexprimable la remplace et les forces reviennent à vue d'œil.

» Mais il arrive un moment où le lait commence à être moins agréable au goût et à fatiguer l'estomac. Hâtons-nous de lui associer d'abord, pour lui substituer plus tard, un autre mode d'alimentation, pour le choix duquel

les instincts de l'estomac doivent être consultés. Je ne saurai trop le répéter, c'est le régime alimentaire qui est tout dans le traitement de l'ulcère simple de l'estomac; mais je ne connais rien de plus difficile à diriger que ce régime, relativement à la qualité et à la quantité des aliments, à leur température, à leur préparation, au nombre des repas.

» Quant aux médicaments proprement dits, je les regarde comme très-secondaires dans ce traitement.

» Les amers, les ferrugineux sont ici formellement contre-indiqués. L'opium ne réussit que dans le cas où l'élément gastralgique s'associe à l'élément phlegmosique.

» L'eau gazeuse, la glace, la médication alcaline, et surtout le phosphate de chaux préparé par la calcination des os et porphyrisé, les bains alcalins et gélatineux, les ablutions fraîches sur toute la surface du corps, et dans quelques cas des ablutions très-chaudes, des bains frais par immersion, et dans quelques cas des bains de siége très-chauds également par immersion, des frictions stimulantes avec massage sur toute la surface du corps, des dérivatifs ou révulsifs appliqués sur l'épigastre, tels que vésicatoires, cautères; voilà les moyens qui m'ont paru exercer une influence salutaire sur la marche de la maladie.

» N'oublions jamais que l'ulcère simple de l'estomac est très-sujet à la récidive et que cette récidive aboutit quelquefois à une hémorragie nuisible ou à la perforation de l'estomac. Or on préviendra bien certainement toute récidive par une bonne hygiène alimentaire et par l'absence de médicaments stimulants.

Conclusions.

» 1°. L'ulcère simple de l'estomac, véritable gastrite ulcéreuse, peut-être toujours soupçonné et presque toujours positivement diagnostiqué.

» 2°. Le diagnostic de l'ulcère simple de l'estomac est fondé sur les caractères différenciels qui le séparent, d'une part, de la gastralgie et de la gastrite non ulcéreuse, d'une autre part, du cancer de l'estomac.

» 3°. L'ulcère simple de l'estomac se distingue de la gastralgie idiopathique par la permanence des accidents avec alternatives d'exaspération et de rémission, tandis que la gastralgie est temporaire, survient brusquement, disparaît de même, ne laisse aucune trace après elle, et qu'elle est d'ailleurs soudainement calmée par l'opium.

» 4°. L'ulcère simple de l'estomac se distingue de la gastrite non ulcéreuse non moins que de la gastralgie par les vomissements noirs et par les déjections noires.

» 5°. Il est infiniment probable qu'il existe des ulcères simples de l'estomac sans vomissements noirs et sans déjections noires, et, dans ce cas, le diagnostic différenciel entre l'ulcère simple et la gastrite non ulcéreuse devient difficile.

» 6°. Les vomissements noirs ne sont nullement caractéristiques du cancer de l'estomac. Ils sont communs au cancer et à l'ulcère simple.

» 7°. Il en est de même des déjections noires, qui sont tout aussi caractéristiques d'une gastrorragie que les vomissements noirs.

» 8°. Les vomissements noirs et les déjections noires sont en quelque sorte plus inhérents à l'ulcère simple qu'au cancer de l'estomac; car ils appartiennent à toutes les périodes de l'ulcère simple dont ils sont souvent le premier symptôme. On voit, au contraire, un grand nombre de cancers de l'estomac sans vomissements noirs et sans déjections noires, et quand ils se produisent, ce n'est le plus souvent qu'à la dernière période de la maladie.

» 9°. Les caractères différenciels entre l'ulcère simple et le cancer se déduisent : 1° de *signes physiques :* absence de tumeur dans l'ulcère simple; 2° de la *douleur :* il y a assez souvent absence de douleur dans le cancer, jamais absence de douleur dans l'ulcère simple ; 3° du *caractère de cette douleur :* dans l'ulcère simple, sensation de plaie vive, de brûlure, de morsure au niveau du sommet de l'appendice xyphoïde (point *xyphoïdien*), retentissant à la région correspondante du rachis (point *rachidien*); dans le cancer, crampes ou contractions spasmodiques avec durcissement de l'estomac.

» 10°. La véritable pierre de touche pour le diagnostic différenciel entre l'ulcère simple et le cancer est dans la différence des effets du régime alimentaire, qui échoue complétement dans le cancer et produit de merveilleux effets dans l'ulcère simple.

» 11°. Le grand problème à résoudre dans le traitement de l'ulcère simple, c'est de trouver un aliment qui soit toléré sans douleur par l'estomac; cet aliment une fois trouvé, la guérison s'effectue avec la plus grande facilité.

» 12°. Dans l'immense majorité des cas, le régime lacté est le seul qui réponde parfaitement aux instincts de l'estomac dans le cas d'ulcère simple. Le lait semble agir à la manière d'un spécifique. Sa spécificité vient exclusivement de son innocuité.

» 13°. Dans le traitement de l'ulcère simple, les moyens médicamenteux proprement dits, tant intérieurs qu'extérieurs, ne peuvent être considérés que comme des moyens secondaires. »

MÉDECINE. — *De l'organographisme, ou dessin des organes, considéré au point de vue du diagnostic et du traitement;* par **M. Piorry**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« On reprochait à la médecine d'être éminemment conjecturale, de constituer seulement un art né de l'expérience, et non une science positive ayant des méthodes rigoureuses, donnant des résultats précis capables d'être mesurés, et par suite comparables. Un pareil reproche ne saurait être justement adressé à la médecine moderne. L'art du diagnostic a fait d'immenses progrès et ne le cède en rien, sous le rapport du positivisme, à la plupart des autres sciences naturelles. Au lit du malade, les médecins instruits sont d'accord sur les lésions existantes, et l'ouverture des corps, quand la mort a lieu, vérifie presque toujours le jugement porté pendant la vie. Les causes des maladies et l'action des médicaments sont aussi beaucoup mieux connues que par le passé.

» C'est à l'inspection simple, ou rendue plus étendue par les instruments d'optique, c'est à l'emploi du spéculum, c'est au palper direct ou médiat, c'est à la percussion, et surtout au plessimétrisme, c'est à l'auscultation directe ou à distance, c'est encore à la mensuration, à la pondération, à l'appréciation de la diaphanéité des organes, que l'on doit les progrès actuels du diagnostic; l'analyse chimique, les expériences microscopiques et les découvertes physiques ont contribué pour leur part à ces heureux résultats.

» Le présent Mémoire a pour objet l'exposition d'une méthode qui forme le complément de ces moyens de diagnostic; c'est le dessin linéaire des organes, destiné soit à représenter leurs lésions, soit à faire juger pendant la durée d'un mal, ou son traitement, des variations de forme, de volume qu'il présente.

» 1°. Tantôt on reproduit sur du papier l'image des affections que l'on veut étudier, et, pour le faire, M. Piorry recommande, de préférence aux divers moyens qu'il a proposés, un crayon de mine de plomb assez tendre, et qui a été longtemps trempé dans des huiles grasses, ce qui lui sert en général de plume et d'encre. Ce crayon est destiné à figurer et à estomper en quelques secondes presque tous les dessins d'anatomie que l'on veut conserver. Ce procédé est applicable à un grand nombre de tumeurs, de ma-

ladies de la peau, et surtout aux affections du col de la matrice. La photographie serait ici préférable; mais le temps et les frais qu'elle nécessite la rendent pour la clinique tout à fait inapplicable.

» 2°. Ailleurs on trace sur la peau elle-même la limitation des organes que l'on veut voir, ou dont on cherche à déterminer les limites. C'est le même crayon dont il a été parlé qui, dans ce cas, réussit le mieux. L'azotate d'argent est préférable alors que l'on veut se servir non-seulement d'un moyen graphique, mais encore d'une substance légèrement cautérisante et propre à arrêter l'extension d'un mal, d'un érésipèle par exemple. Par ces procédés on limite, on mesure, on montre aux yeux l'étendue, la forme, la circonscription des organes ou des phénomènes maladifs.

» Je dessine ainsi à la surface du corps de l'homme, 1° les résultats de la palpation du foie, de la rate, des tumeurs, etc.; 2° la limitation des surfaces douloureuses, sensibles ou paralysées, et cela à l'effet d'apprécier les progrès ou la décroissance du mal; ou encore de représenter un nerf endolori; 3° les limites d'un espace où la fluctuation existe; 4° la configuration des organes, la hauteur du niveau d'un épanchement, l'étendue d'une région indurée, ramollie, contenant des gaz ou des liquides, et le tout déterminé par le plessimétrisme; 5° les espaces où l'auscultation fait reconnaître les diverses variétés de respiration, de souffle, de râles, de voix, de bruits.....; 5° l'indication fixe du point où à l'aide d'un lien métrique on a mesuré un organe.

» Enfin, je pense que dans toute opération où la peau doit être incisée, il est utile pour diriger un jeune chirurgien pendant qu'il agit; l'art a ainsi un moyen de plus de guider sa main mal assurée.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des dessins au crayon tracés par moi et des figures plessimétriques obtenues par la gravure sur bois.

» L'organographisme, d'après l'idée générale que je m'en suis faite, est, comme on le voit, applicable non-seulement à la percussion, mais encore à la plupart des méthodes d'investigation : je ne crois pas qu'il ait été proposé avant moi d'une manière générale et vraiment scientifique. Cette méthode me paraît donner au diagnostic un degré de certitude de plus, et j'ai cru ne pouvoir en faire, pour la première fois, l'exposition complète d'une manière plus digne qu'en la faisant dans cette enceinte. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques (question concernant la théorie des phénomènes capillaires), prix proposé pour 1854, remis à 1856.

Ce Mémoire portant pour épigraphe : « *Quid potui feci, faciant meliora potentes,* » a été inscrit sous le n° 1.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur les rapports des plantes avec l'humidité atmosphérique.* Premier Mémoire : *Rapports des plantes avec la vapeur d'eau répandue dans l'air; par* **M. P. Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

I. *Rapports des* feuilles *avec la vapeur invisible de l'air.*

« Dans l'historique qui forme l'avant-propos du Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, j'expose les expériences et les assertions contradictoires, d'un côté, de Miller, Duhamel, Meyen, qui attribuent aux feuilles la faculté d'absorber la vapeur invisible de l'air; de l'autre, de Guellard, de MM. Treviranus et Unger, qui révoquent en doute l'existence de cette faculté ou qui la nient (M. Unger) de la manière la plus formelle. Il résulte que la science se trouvait, à ce sujet, dans un état d'incertitude qui appelait une vérification expérimentale.

» Les expériences que j'ai faites ont porté : 1° sur onze espèces terrestres, à feuilles non charnues (Tulipier, Lilas commun, *Chionanthus virginica, Phillyrea latifolia, Kalmia latifolia, Viburnum Tinus, Magnolia grandiflora, Ilex balearica, I. aquifolium, Eryngium marimitum, Diotis candidissima*); 2° sur dix espèces terrestres à feuilles plus ou moins charnues, ou plantes grasses (*Talinum patens, Crithmum maritimum, Pereskia Bleo, Stapelia repens, Cotyledon tuberculosum, Sedum dasyphyllum, S. latifolium, S. anacampseros, Crassula lactea, Sempervivum tectorum*); 3° sur quatre plantes épiphytes (*Angræcum eburneum, Dendrobium moschatum, Epidendrum elongatum, Spironema fragrans*). De ces expériences je déduis les conclusions suivantes :

» 1°. Les feuilles, soit minces et sèches ou herbacées, soit épaisses et charnues, appartenant à des plantes terrestres ou à des plantes épiphytes,

sont privées de la faculté d'absorber, pour s'en nourrir, la vapeur aqueuse répandue dans l'air, même quand cette vapeur s'y trouve en grande abondance.

» 2°. Les plantes grasses, non arrosées et sans le contact de l'eau, sont remarquables par la régularité avec laquelle elles diminuent de poids dans une atmosphère confinée très-humide, et, sous ce rapport, elles ne présentent que de légères différences avec ce qui a lieu chez elles à l'air libre. Leur diminution de poids, constante et graduelle, mais lente, n'empêche pas que leur végétation ne se continue pendant longtemps et qu'elles ne développent des productions nouvelles. Mais c'est uniquement aux dépens de certaines de leurs parties qu'elles végètent ainsi, et l'on peut dire que, chez elles, l'activité vitale ne fait que se déplacer. Généralement leurs feuilles ou parties inférieures s'épuisent ou meurent à mesure que leurs sommités croissent et s'allongent.

» 3°. Les plantes très-glauques et celles que couvre une épaisse couche de poils ne diffèrent en rien de la généralité, malgré l'état particulier de leur surface.

» 4°. Les feuilles des plantes épiphytes, auxquelles on attribue beaucoup d'importance pour la nutrition de ces végétaux, loin de puiser de l'humidité dans l'air, comme on le suppose généralement, se font plutôt remarquer par la régularité, souvent même par la rapidité avec lesquelles elles perdent de leur poids, bien que placées dans une atmosphère extrêmement humide.

II. *Rapports des* racines aériennes *avec la vapeur d'eau répandue dans l'air.*

» L'étude expérimentale de cette question avait un haut intérêt, soit en elle-même et pour l'intelligence de la végétation des plantes épiphytes, soit à cause de l'opinion universellement répandue que les racines aériennes de ces végétaux puisent dans l'atmosphère la vapeur aqueuse qui s'y trouve répandue et qui deviendrait ainsi, pense-t-on, l'un des matériaux les plus essentiels à leur nutrition. Elle acquérait, en outre, une importance plus grande encore en raison de deux expériences publiées récemment par M. Unger, dans lesquelles ce célèbre botaniste allemand a cru voir la démonstration expérimentale d'une absorption d'humidité en vapeur opérée par les racines aériennes. Je rapporte en détail des expériences que j'ai faites dans des conditions variées à dessein, et dont les sujets ont été huit Orchidées (*Dendrobium moschatum*, *D. nobile*, *Dendrobium* spec., *Epidendrum elongatum*, *Oncidium ampliatum*, *O. Lanceanum*, *Brassavola*

Perrina, Ornithidium densiflorum), deux Broméliacées (deux *Tillandsia* indéterminés) et une Commélynée (*Spironema fragrans*), l'une des deux plantes observées par M. Unger. J'y ai ajouté deux expériences faites sur deux espèces d'Aroïdées (*Philodendron*) pourvues à la fois de racines terrestres et de racines aériennes. Je tire de ces nombreuses observations la conclusion, en désaccord complet avec l'opinion reçue, que les racines aériennes des plantes épiphytes sont dépourvues de la faculté d'aspirer de la vapeur aqueuse dans l'air au milieu duquel elles se trouvent. Je puis donc énoncer comme général ce fait intéressant, que l'humidité invisible répandue dans l'atmosphère, quelque forte qu'en soit la proportion, ne contribue en rien à la nutrition de ces plantes; que dès-lors elle ne peut avoir pour elles d'autre avantage que d'affaiblir leur transpiration, à moins que, par l'effet d'un changement d'état, elle n'entre avec elles dans des relations d'un ordre différent et, dans tous les cas, immédiates. »

PHYSIQUE. — *Note sur la force électromotrice des piles dans lesquelles on emploie des métaux amalgamés; par* M. J.-M. Gaugain. (Présentée par *M. Despretz.*)

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Regnault.)

« On sait depuis longtemps que le zinc amalgamé est supérieur en force (suivant le langage de Faraday) au zinc non amalgamé, c'est-à-dire que la force électromotrice d'une pile dans laquelle le zinc joue le rôle de métal négatif, est plus considérable quand le zinc est amalgamé que quand il ne l'est pas; mais les physiciens sont loin d'être d'accord sur l'explication de ce fait. Trois théories ont été mises en avant par Davy, par Faraday et par M. Becquerel, et M. Jules Regnault vient d'en proposer une quatrième dans un travail récemment publié (*Annales de Chimie,* tome XLIV, page 484). Les recherches dont je vais rendre compte me semblent prouver qu'il n'y a d'admissible que l'explication de Davy que je vais citer, d'après le Mémoire de M. Jules Regnault : « Ce n'est pas, dit Davy, une propriété inhérente » ou spécifique de chaque métal qui lui donne son caractère électrique, » mais celui-ci dépend de l'état particulier du corps, d'une forme d'agré- » gation qui le dispose aux combinaisons chimiques ». Quand on suppose que la cause première des phénomènes électriques réside dans les combinaisons chimiques effectuées, il peut paraître singulier que la force électromotrice résultant de la combinaison de deux substances déterminées

puisse varier avec les circonstances dans lesquelles s'effectue la combinaison; mais si, au lieu de considérer les combinaisons chimiques comme une cause, on les considère comme un effet, et si l'on admet, avec Faraday, que la force électromotrice et l'affinité sont une seule et même chose, alors l'influence de l'amalgation des métaux sur leur force électromotrice n'a plus rien de surprenant; car on sait très-bien que l'affinité réciproque de deux substances données est une force qui peut être modifiée par une foule de circonstances, et notamment par l'état de division des substances que l'on considère. Je vais essayer tout à l'heure de donner une forme plus précise à l'explication de Davy; mais il est utile d'exposer d'abord un certain nombre de faits d'observation que je crois nouveaux.

» MM. Wheatstone et J. Regnault ont trouvé, chacun de leur côté, que la proportion de métal contenue dans un amalgame n'affecte pas la force électromotrice des couples dont l'amalgame fait partie. Le fait est sûrement exact quand on se borne à considérer les amalgames sur lesquels ont opéré les savants que je viens de nommer; mais il s'en faut de beaucoup qu'il soit vrai d'une manière générale. Considérons d'abord le couple à un seul liquide $\left(\frac{\text{zinc—mercure}}{\text{sulfate de zinc}}\right)$. Le zinc est négatif par rapport au mercure (c'est-à-dire que le courant marche, à travers le liquide, du zinc au mercure), et la force électromotrice du couple dépasse 200 unités thermo-électriques $\left\{\frac{\text{Bi—cu}}{0-100}\right\}$ quand le mercure est pur. Mais si l'on introduit graduellement dans le mercure des quantités croissantes de zinc, la force électromotrice du couple va en diminuant rapidement, et devient nulle pour une certaine proportion de zinc, qui est très-minime; si l'on augmente un peu cette proportion, la force électromotrice change de signe, l'amalgame devient négatif par rapport au zinc, et la valeur absolue de la force électromotrice va en augmentant avec la proportion du zinc, tant que cette proportion ne dépasse pas une certaine limite; au delà de cette limite, les nouvelles quantités de zinc introduites ne font plus varier la force électromotrice; celle-ci conserve une valeur sensiblement constante et voisine de 8 unités thermo-électriques, tant que l'amalgame reste liquide. Enfin, quand on emploie un amalgame complétement solide, la force électromotrice diminue de nouveau et s'abaisse au chiffre 6 unités. Toutes les expériences dont je viens de résumer les résultats ont été faites avec le zinc du commerce; avec du zinc pur, les forces électromotrices des divers amalgames eussent présenté sans doute des valeurs absolues un peu différentes, mais leurs variations eussent bien sûrement suivi la même marche.

» Considérons encore les couples $\frac{\text{cadmium — amalgame de cadmium}}{\text{sulfate de cadmium}}$; dans cette classe de couples, la direction du courant est indépendante des proportions de l'amalgame; le cadmium est toujours négatif; mais la force électromotrice peut varier entre des limites assez étendues; lorsque l'amalgame de cadmium est complétement solide, la force électromotrice du couple dont il fait partie est égale à 5 unités $\left\{\frac{\text{Bi — cu}}{\text{o — 100}}\right\}$; mais si l'on emploie successivement une série d'amalgames contenant des quantités décroissantes de cadmium, on trouve que les valeurs correspondantes de la force électromotrice vont en augmentant, et j'ai constaté que cette force dépasse 31 unités quand on remplace l'amalgame par du mercure pur.

» Tous ces faits peuvent aisément se concevoir, quand on part de cette hypothèse fondamentale que la force électromotrice est l'affinité chimique elle-même. En effet, l'amalgamation modifie de deux manières différentes les affinités des métaux qui subissent cette opération; d'une part, elle détruit leur cohésion, et en les divisant elle les rend plus aptes à former des combinaisons nouvelles, ce qui revient à dire (du moins quand il s'agit des métaux oxydables) qu'elle les rend plus négatifs; mais, d'un autre côté, l'amalgamation substitue à la cohésion une force nouvelle, l'affinité du mercure pour le métal, qui s'oppose à son tour à ce que ce métal s'engage dans de nouvelles combinaisons, et qui, par conséquent, tend à le rendre plus positif. Or il est évident que l'affinité du mercure pour le métal amalgamé doit varier non-seulement avec la nature de ce métal, mais encore avec les proportions de l'amalgame, et l'on conçoit qu'elle peut être, suivant les circonstances, plus grande ou plus petite que la cohésion dont elle prend la place; il résulte de là qu'en définive l'amalgamation peut avoir pour résultat d'augmenter, de diminuer ou de ne pas modifier du tout la force électromotrice des couples dont les métaux amalgamés font partie; il me paraît superflu d'appliquer ces principes à l'explication des faits que j'ai exposés en commençant, mais je crois devoir indiquer en quelques mots les raisons qui me portent à rejeter les diverses théories qui ont été proposées.

» Faraday attribue la supériorité du métal amalgamé à l'état du liquide ambiant : « Comme le zinc ordinaire, dit-il, agit seul et directement sur » le liquide, tandis que celui qui est amalgamé ne le fait pas, le premier » (par l'oxyde qu'il produit) neutralise rapidement l'acide en contact avec » la surface, de telle sorte que le progrès de l'oxydation est retardé, tandis » qu'à la surface du zinc amalgamé, l'oxyde formé est instantanément » enlevé par l'acide libre, et la surface métallique nette est toujours prête

» à agir sur l'eau avec toute son énergie. » Cette théorie me paraît tout à fait impropre à rendre compte des faits que je viens d'exposer. Si elle était vraie, elle devrait s'appliquer au cadmium comme au zinc; car si le cadmium non amalgamé est faiblement attaqué par l'eau acidulée, le cadmium amalgamé l'est encore moins; et, comme nous venons de le voir, l'amalgamation qui rend le zinc plus négatif, rend le cadmium plus positif : d'un autre côté, la supériorité du zinc amalgamé par rapport au zinc ordinaire ne se manifeste pas seulement quand ces métaux sont plongés dans l'eau acidulée, elle subsiste quand on emploie une dissolution de sulfate de zinc, et, dans ce cas, le zinc ordinaire n'est pas attaqué d'une manière appréciable par le liquide ambiant. Je crois pouvoir ajouter que l'explication à laquelle je me suis arrêté est plus conforme à l'ensemble des vues de Faraday, que celle qui a été proposée par Faraday lui-même.

» Suivant une seconde théorie, l'infériorité du zinc non amalgamé serait due aux actions locales, c'est-à-dire aux courants dérivés qui s'établissent à sa surface, entre les particules hétérogènes que présente cette surface : cette théorie explique très-bien pourquoi le zinc du commerce est vivement attaqué par l'eau acidulée, tandis que le zinc amalgamé ne l'est pas; mais elle n'explique point ce fait constaté par M. Jules Regnault, que le zinc pur amalgamé est supérieur au zinc pur non amalgamé, et elle ne peut rendre compte d'aucun des faits que j'ai exposés en commençant.

» Je passe enfin à l'explication que M. Jules Regnault a proposée; elle consiste à dire que le zinc liquéfié par l'amalgamation contient une certaine quantité de chaleur latente qui ne se trouve pas dans le zinc solide, et que cette chaleur latente apparaît sous forme d'électricité dans l'excès de force électromotrice. D'abord cette théorie suppose que la chaleur latente peut devenir de la force électromotrice : or, cela revient à dire que le changement d'état du corps développe de l'électricité, et toutes les expériences qui ont été tentées jusqu'ici dans le but d'établir ce fait, n'ont donné que des résultats négatifs; en second lieu, on peut préparer des amalgames de zinc complétement solides qui sont, comme les amalgames liquides ou pâteux, supérieurs au zinc non amalgamé, et qui pourtant ne renferment pas de chaleur latente; enfin, la théorie de M. Jules Regnault n'explique pas mieux que les deux précédentes l'infériorité du cadmium amalgamé par rapport au cadmium non amalgamé. »

GÉOLOGIE. — *Note sur la présence des zircons dans les sables marins tertiaires* (pliocène) *de Soret, dans les environs de Montpellier; par* M. **Marcel de Serres.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Babinet.)

« Il existe dans les environs de Montpellier, sur les bords du Lez et sur sa rive gauche, de nombreux monticules sablonneux formés par des amas considérables de sables marins tertiaires *pliocènes*. Ces sables renferment des débris de Mammifères terrestres, ainsi que de Cétacés, des Mollusques et des Zoophytes marins. Les mêmes sables recèlent également, vers leur surface, quelques espèces minérales peu communes, parmi lesquelles nous signalerons les spinelles rubis, les spinelles noirs ou pléonastes, ainsi que des cristaux d'oxydule de fer magnétique ou ferrate de fer. Ces minéraux s'y présentent parfois en tétraèdres ou en octaèdres dont les formes sont assez bien conservées. Ces différentes espèces n'ont certainement pas la même origine ni la même date que les sables marins au milieu desquels on les découvre. S'ils se trouvent dans leurs masses, c'est qu'ils y ont été transportés. Ils paraissent en effet provenir des terrains volcaniques d'épanchement de Montferrier. Toutefois ces terrains sont bien sur les bords du Lez, mais ils sont placés sur la rive opposée à celle où l'on rencontre les cristaux que nous venons de signaler.

» Nous n'avions pas jusqu'à présent découvert dans cette localité d'autres espèces minérales que celles que nous avons mentionnées; il en avait été de même de Draparnaud, qui n'y avait pas aperçu les spinelles rubis, dont la vive couleur rouge n'est pas le caractère le moins saillant. Plus heureux que nous, M. Poujol, jardinier en chef de l'École de Pharmacie, vient d'y rencontrer un assez gros cristal de zircon. Ce cristal comparé avec des zircons de différentes localités, dont les uns proviennent de Ceylan, les autres d'Expailly, près du Puy en Vélay, ou de la Norwége, nous a paru se rapprocher plutôt de ceux de cette dernière contrée que des autres régions. Sa couleur rougeâtre est plus sombre et moins vive que celle des zircons d'Expailly; en même temps, ses nuances sont moins foncées que celles du silicate de Norwége....

» Le silicate de zircone, nous le répétons, n'est pas, dans les sables de Soret, dans son véritable gisement, pas plus que les spinelles, les pléonastes et l'oxydule de fer magnétique. S'il s'y trouve, c'est qu'il y a été entraîné avec les espèces minérales qui l'accompagnent. Sa découverte dans les envi-

rons de Montpellier, quoiqu'il y soit dans un gisement emprunté, n'en a pas moins d'intérêt pour la connaissance des minéraux de nos contrées méridionales. Cet intérêt est d'autant plus grand, que l'on se demande à quelle époque ces zircons, étrangers à la localité où ils ont été observés, peuvent avoir été transportés par les eaux ou par toute autre cause dans les lieux où ils sont maintenant disséminés.

» Cette époque se rattache-t-elle aux temps géologiques ou aux temps historiques? Il nous paraît même, indépendamment de la position de Montferrier, qui est sur une autre rive du Lez que celle où se trouvent les monticules sablonneux de Soret, que cette époque se rapporte plutôt aux premiers qu'aux temps actuels. En effet, si ces diverses espèces minérales avaient été entraînées dans l'époque à laquelle nous appartenons, les mêmes causes devraient continuer à en opérer le transport, non-seulement dans une localité restreinte et bornée, mais sur tout le cours inférieur du Lez (1). On n'a pas vu cependant ailleurs qu'à Soret, les spinelles et les zircons, indépendamment de ceux qui gisent dans les laves compactes ou les tufs volcaniques de Montferrier. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur cette question : « L'eau et les substances dissoutes sont-elles absorbées par la peau? » par* M. **Poulet**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Cl. Bernard.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, résume dans les termes suivants les résultats principaux des expériences qu'il y a consignées :

« 1°. Le corps d'un homme plongé pendant une heure dans un bain d'eau à 28 degrés, perd une très-faible partie de son poids; mais dans la deuxième heure, la déperdition ne s'élève pas à moins de 50 grammes.

» 2° Ce qui rend la perte presque ou tout à fait insensible pendant la première heure, ce n'est pas l'absorption de l'eau du bain qui viendrait contre-balancer les effets de la perspiration pulmonaire et d'un reste de transpiration cutanée, mais bien l'imbibition de l'épiderme et des poils, matières très-hygroscopiques. En effet, si la conservation du poids du corps

---

(1) Il existe en amont de Soret, sur la même rive du Lez, de nombreux monticules sablonneux, dans lesquels sont ouvertes les carrières de sable, désignées sous le nom de *la Bompignane*. On n'y a jamais rencontré les espèces minérales objet de cette Note. Il en serait certainement autrement si les crues du fleuve étaient la cause de leur transport.

était due à l'absorption de l'eau, le même phénomène se reproduirait inévitablement pendant la seconde heure d'immersion; car l'eau qui aurait pénétré dans les cellules épidermiques, serait bientôt entraînée par le torrent circulatoire et remplacée par d'autre. Or loin de là, le corps perd, comme nous l'avons dit, pendant cette deuxième heure, une proportion notable de son poids.

» 3°. Cette déperdition, qui dépasse de beaucoup celle que Lavoisier et Seguin ont assignée à l'influence de la perspiration pulmonaire (en moyenne 18 grammes par heure), est due : 1° à une augmentation d'activité de cette dernière, tant par le fait d'une accélération de la respiration, que parce qu'elle est une fonction supplémentaire de la transpiration cutanée en grande partie supprimée; et 2° à la transpiration cutanée des organes non immergés (de même qu'à un reste de transpiration cutanée des organes plongés dans l'eau).

» 4°. Les expériences tentées jusqu'à ce jour par divers physiologistes pour démontrer l'absorption de l'eau dans le bain n'ont point abouti, parce qu'ils n'ont pas songé à se débarrasser d'une cause d'erreur flagrante; je veux parler de la propriété hygrométrique de l'épiderme et des poils. Au moyen de deux bains immédiatement consécutifs et d'une triple pesée, j'ai pu, comme je le montre dans mon Mémoire, faire la part de l'imbibition de ces organes et exonérer la peau d'un attribut qu'elle n'a jamais possédé.

» 5°. L'augmentation de quantité de l'urine n'est pas une preuve de l'absorption de l'eau dans le bain; car, d'après la loi de l'antagonisme des sécrétions, les variations de la quantité du liquide urinaire étant en raison inverse de celles de la sueur, il est simple que l'urine augmente quand la transpiration cutanée est en tout ou en partie supprimée.

» 6°. Il est vrai, comme l'a annoncé M. Homolle, que la densité de l'urine diminue par le fait du bain simple; mais cette diminution n'est que la conséquence de l'augmentation de l'urine : elle ne prouve donc rien de plus que cette dernière.

» 7°. L'urine devenant alcaline aussi bien après le bain acide qu'après le bain alcalin, l'alcoolisation des urines à la suite des bains minéraux, loin de servir à la démonstration de la doctrine de l'absorption par la peau, est au contraire un des meilleurs arguments à y opposer.

» 8°. On ne trouve pas un atome d'antimoine dans l'urine, après l'usage répété des frictions stibiées. Et pourtant, pour peu qu'on administre à l'intérieur quelques centigrammes de tartre stibié, à doses fractionnées, on en retrouve la trace dans l'urine.

» 9°. L'emploi externe de l'extrait fluide de belladone ne donne lieu à la dilatation de la pupille, qu'à la condition d'être en contact avec la conjonctive.

» 10°. Donc la peau n'absorbe ni l'eau, ni les substances solubles, pourvu d'une part que l'épiderme soit intact et ne puisse être altéré par les agents employés, et d'autre part que ceux-ci ne soient point volatils.

» 11°. Enfin, bien que les divers agents qui ne sont ni volatils ni susceptibles de léser l'épiderme, n'agissent jamais par absorption lorsqu'ils sont appliqués sur la peau, cela ne veut pas dire qu'il faille renoncer à leur usage externe. Il reste d'autres modes d'action, l'influence électrique surtout, qui en motivent l'emploi et qui expliquent le mieux qu'on en a parfois éprouvé. »

MÉDECINE LÉGALE. — *Existence du phosphore à l'état libre dans les organes constatée plus de trente jours après la mort; Réclamation de priorité adressée par* **M. Duchesne**. (Extrait.)

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés pour la Note de MM. Orfila et Rigout : MM. Dumas, Pelouze, Cl. Bernard.)

« MM. Orfila et Rigout, dans un Note concernant l'action du phosphore rouge sur l'économie animale (*Compte rendu* de la séance du 4 février 1856), disent que dans les cas d'empoisonnement par le phosphore ordinaire, ce corps peut exister dans les organes, à l'état libre, quinze jours après la mort. « Ce fait, ajoutent-ils, s'il a été entrevu ou vaguement prévu, » n'a pas été jusqu'à présent, que nous sachions, observé. »

» Pour démontrer ce qu'il y a d'erroné dans cette assertion, il nous suffira de citer deux faits :

» Dans l'empoisonnement du jeune F...., décédé le 12 novembre 1854, à Condé-sur-Huisne, une commission rogatoire, du 23 novembre 1854, nommait comme experts MM. Chevallier, Lassaigne et Duchesne, et le 10 décembre, en examinant les organes, nous remarquions « dans la portion iliaque du gros intestin, au milieu de quelques matières fécales et de mucosités verdâtres, de petits fragments d'une matière jaunâtre qui ne s'écrasent pas sous le scalpel, fument au contact de l'air, et projetés sur des charbons ardents, donnent une vive lumière jaunâtre et une odeur très-prononcée et très-caractéristique; nous avions trouvé le poison et ce poison était du phosphore. ».... Dans cette première affaire, nous avons donc constaté

qu'il existait du phosphore libre, que nous avons pu réunir et fondre en culot, plus de trente jours après le décès de l'enfant.

» 2°. Dans l'empoisonnement de la femme Picquet, décédée le 15 décembre 1854, à Abjat (Dordogne), une commission rogatoire, du 24 janvier 1855, nommait comme experts MM. Chevallier, Reveil, Duchesne, et le 30 janvier, c'est-à-dire quarante-cinq jours après le décès, nous trouvions du phosphore libre vers la fin du gros intestin. Ces faits sont constatés dans notre Rapport et dans *l'Echo de Vésone* du 10 juillet 1855. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les eaux thermales de Nauheim (Hesse électorale). Origine du sel marin et de l'acide carbonique que ces eaux contiennent. Nouvelle théorie du jaillissement de ces sources; par* **M. Rotureau.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Despretz, de Verneuil.)

L'auteur résume dans les propositions suivantes les résultats des recherches qui font l'objet de son Mémoire :

« 1°. Les sources thermales de Nauheim ne sont pas salées par des dépôts de sel gemme ou par l'effet des infiltrations de l'eau de mer.

» 2°. Elles le sont par la dissolution du chlorure de sodium contenu dans les couches houillères.

» 3°. Les sources de Nauheim ne jaillissent point en vertu de la théorie du siphon universellement admise et presque toujours vraie.

» 4°. Elles jaillissent en vertu de la force d'expansion et de la pression de l'acide carbonique dont elles sont saturées et qui se trouve à leur surface, force à laquelle on doit, dans de certaines limites, ajouter la puissance de la vapeur d'eau que développe la chaleur intérieure du globe et celle de la décomposition chimique des carbonates calcaires. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Boisson alcoolique extraite de l'hélianthe tubéreux,* vulgairement *topinambour.* (Extrait d'une Note de **M. Decharmes.**)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

« M. de Renneville, agriculteur distingué, ayant remarqué que les enfants qu'il occupait à la récolte des topinambours en suçaient continuellement les tiges auxquelles ils trouvaient une saveur sucrée, a pensé qu'on pourrait en obtenir une liqueur vineuse, et à cet effet il a remis 300 gram-

mes environ de tiges d'hélianthe à un pharmacien d'Amiens, *M. Bénard*, qui a opéré de la manière suivante :

» Les tiges, après avoir été coupées avec un couteau à racines et divisées dans un mortier de marbre, ont été abandonnées à la macération avec 400 grammes d'eau froide. Au bout de douze heures, le tout a été exprimé à travers une toile. On a obtenu 300 grammes d'une liqueur sucrée qui marquait 9 degrés au pèse-sirop (densité = 1,065). On a versé ensuite 300 grammes d'eau froide sur la pulpe; et après douze heures de macération, on a exprimé de nouveau et obtenu 300 grammes d'une seconde liqueur sucrée marquant encore 5 degrés. On aurait pu obtenir une troisième liqueur, car la pulpe n'était pas épuisée.

» Ces deux liqueurs, additionnées séparément d'un peu de levûre, ont éprouvé bientôt la fermentation alcoolique, qui a duré plus de quarante-huit heures. Alors les liqueurs ont été filtrées : la première, qui portait 9 degrés au pèse-sirop avant la fermentation, n'en marquait plus que 5; et la seconde était descendue de 5 à 2 degrés. Ces liqueurs, surtout la première, possèdent une saveur vineuse légèrement sucrée et agréable. La seconde a la couleur du vin de Madère; l'autre a une teinte un peu rougeâtre.

» Il résulte de cette petite expérience qu'avec 50 kilogrammes de tiges de topinambour, on peut obtenir 1 hectolitre de liqueur aussi spiritueuse que le cidre le plus fort. Ajoutons que la pulpe peut être donnée aux bestiaux, qui la mangent avec autant d'avidité que celle de betteraves qui a servi à faire du sucre.

» Il est à remarquer que l'hélianthe vient bien dans un sol de mauvaise qualité et que ses tiges n'avaient été jusqu'ici d'aucun usage. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur la conservation des blés dans les silos souterrains. — Inconvénients et difficultés que présente ce mode de conservation en France; moyens d'y remédier;* par **M. Herpin.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Boussingault, de Gasparin.)

« Il résulte de nos recherches, dit M. Herpin en terminant son Mémoire :

» 1°. Que la conservation des blés français dans les silos souterrains exige des conditions et des précautions particulières, qui ne sont pas nécessaires pour les blés d'Espagne et des pays chauds qui contiennent moins d'eau et qui sont moins hygrométriques que les nôtres;

» 2°. Que pour conserver nos blés en silos, il faut non-seulement leur

enlever l'excès d'eau qu'ils contiennent naturellement, mais encore les maintenir dans un état suffisant de siccité pendant toute la durée de la conservation, et leur enlever au fur et à mesure, par des moyens artificiels, l'humidité qu'ils pourraient absorber accidentellement dans les réservoirs souterrains. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur un perfectionnement apporté à un procédé de conservation pour les céréales; par* **M. Carmignac-Descombes** père.

Le procédé que l'auteur s'est proposé d'améliorer est celui qu'avait recommandé feu le général Demarcey, et qu'ont essayé également avec succès MM. Darbelay frères. « Ce procédé, qui consiste à renfermer les grains dans des silos à double enceinte, a été, dit l'auteur, accueilli peu favorablement, sans doute parce qu'on a pensé que des greniers souterrains en charpente n'offraient pas assez de garanties, de solidité et de durée; je propose, en conséquence, de remplacer cette charpente par une maçonnerie imperméable. »

(Commissaires désignés pour le Mémoire de M. Herpin : MM. Becquerel, Boussingault, de Gasparin.)

MÉCANIQUE. — *Nouvelles expériences sur le pendule irrigateur; par* **M. E. Gand**.

L'auteur annonce avoir constaté dans ces expériences que les « révolutions du pendule lancé latéralement sont isochrones, comme les oscillations du pendule ordinaire passant par la verticale; » il établit ensuite un rapprochement entre le déplacement du grand axe de la courbe parcourue par le pendule et celui du grand axe des orbites planétaires.

Cette communication et celle à laquelle elle fait suite, sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Cauchy, Liouville et Combes.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Mémoire sur l'huile douce du vin et sur les produits secondaires qui prennent naissance à la suite de l'éthérification; par* **M. Blondeau**.

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

CORRESPONDANCE.

M. **Hannover**, qui, dans la séance publique du 28 janvier dernier, a obtenu une récompense pour ses recherches sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie de l'œil, adresse ses remercîments à l'Académie.

ASTRONOMIE. — M. **Goldschmidt** a fait sur une étoile variable remarquable une suite d'observations propres à en déterminer la période, et que *M. Le Verrier* communique à l'Académie.

GÉOGRAPHIE ZOOLOGIQUE. — *Considérations sur les poissons du Don, du Dnèpre, du Dnestre, du Boug et du Danube; par* **M. P. de Tchihatchef.**

« A une époque où la question de l'acclimatation des poissons préoccupe les savants, l'étude des faunes ichthyologiques des grands fleuves acquiert une importance toute particulière, surtout lorsqu'il s'agit de cours d'eau dont les richesses n'ont pas encore été complétement révélées à la science. J'ai donc lieu d'espérer que l'Académie ne trouvera peut-être pas indigne de son attention les considérations que j'ai l'honneur de lui soumettre sur les poissons des principales rivières qui débouchent du côté du nord et de l'ouest dans la mer Noire. Ces considérations pourraient avoir d'autant plus d'intérêt, qu'elles ont particulièrement pour base des observations neuves et inédites que je dois à l'obligeance de M. Kessler, professeur de zoologie à l'Université de Kiew, qui à ma prière a bien voulu réunir et me communiquer les matériaux aussi précieux que nombreux qu'il possède sur les poissons du Dnèpre, du Boug et du Dnestre. Afin de faire mieux apprécier les faunes de ces trois fleuves, j'ai cru devoir les comparer avec celles des cours d'eau limitrophes, et nommément avec celles du Don et du Danube; d'ailleurs cela me fournit l'occasion de mieux faire connaître aux savants le travail d'un zoologiste russe, M. Czernay, qui a publié, en 1852, une faune du gouvernement de Karkoff, mais dont l'ouvrage, redigé en russe et imprimé dans une ville lointaine de ce vaste empire, est à peu près inaccessible à la majorité des savants. Quant au Danube, j'ai fait usage du *Specimen Ichthyologiæ Hungariæ* de Reisinger, après avoir traduit en langage moderne la nomenclature linnéenne dont cet auteur s'est servi. Le tableau suivant, où j'ai réuni les matériaux puisés à ces diffé-

rentes sources, résume les faunes ichthyologiques du Don, du Dnèpre, du Boug, du Dnestre et du Danube.

NOMS DES ESPÈCES.	NOMS DES FLEUVES où ces espèces se trouvent: Don.	Dnèpre.	Boug.	Dnestre.	Danube.
Perca fluviatilis, L	»	»	»	»	»
Aspro Zingel, Cuv.-Val.				»	»
Lucioperca Sandra, Cuv. ...	»	»	»	»	»
Lucioperca Volgensis, Cuv..	»	»			
Acerina vulgaris, Cuv.-Val. .	»	»	»	»	»
Acerina rossica, Cuv.-Val...	»	»		»	
Acerina Schraetser, Cuv.-Val.					»
Cottus gobio, L...........	»		»	»	»
Cottus microstomus, Heck. .				»	
Gasterosteus trachurus, Cuv.-Val.		»			
Gasterosteus aculeatus, L. ..					»
Gobius platyrostris, Pallas..		»		»	
Gobius fluviatilis, Pallas....	»	»		»	
Gobius semilunaris, Heck...		»			»
Lota vulgaris, Cuv.-Val.....	»	»			
Silurus glanis, L...........	»	»	»	»	»
Cobitis fossilis, L..........		»	»	»	
Cobitis barbatula, L........		»	»	»	»
Cobitis tænia, L...........		»	»	»	»
Cobitis spinula, R..........					»
Gobio fluviatilis, Cuv.......	»	»	»	»	»
Gobio uranoscopus, Agass. .				»	
Barbus fluviatilis, Flem., Agass., Val..............		»	»	»	»
Cyprinus carpio, L.........	»	»	»	»	»
Cyprinus hungaricus, Heck..				»	
Cyprinus Nordmanni, Val...		»	»	»	
Cyprinus macrolepidotus, Cuv.-Val................					»
Carassius vulgaris, Nils.	»	»	»	»	»
Carassius gibelio, Heck.....		»	»	»	
Rhodeus amarus, Agass.....		»	»	»	
Tinca vulgaris, Agass.......	»	»	»	»	»
Leuciscus erythrophthalmus, Val....................	»	»	»	»	»
Leuciscus Yeses, Val.	»	»	»		»
Leuciscus Frieisii, Nordm...		»	»	»	»
Leuciscus Heckelii, Nordm..		»			
Leuciscus rutilus, Val......	»	»	»	»	»
Leuciscus dobula, Val......	»	»	»	»	»
Leuciscus vulgaris, Val.....	»	»	»	»	»
Leuciscus orfus, Val........					»
Leuciscus bipunctatus, Val..					»
Leuciscus phoxinus, Val....					»
Aspius rapax, Agass........	»	»		»	»
Aspius alburnus, Agass.....	»	»	»	»	»
Aspius Baldneri, Val........		»			
Aspius Ovsianka, Czernay...	»	»			
Aspius clupeoides, Val......	»				
Pelecus cultratus, Cuv.-Val.	»	»		»	»
Pelecus clupeoides, Pallas...		»	»	»	
Chondrostoma nasus, Agass.	»	»	»	»	»
Abramis Vimba, Val.	»	»	»	»	»
Abramis ballerus, Cuv.-Val..	»	»	»	»	
Abramis Schreibersii, Heck..		»	»	»	
Abramis brama, Cuv.-Val. .	»	»	»	»	
Abramis Leuckartii, Heck...		»		»	
Abramis blicca, Cuv.-Val...	»	»	»	»	
Salar Ausonii, Val.........				»	
Salmo Hucho, L., Val.......					»
Salmo umbla, L., Val.					»
Salmo thymallus, L., Val...					»
Esox lucius, L.	»	»	»	»	»
Clupea pontica, Eichw......		»	»	»	
Acipenser ruthenus, L......	»	»		»	»
Acipenser stellatus, Pallas...	»	»		»	»
Acipenser schypa, Guld.. ...		»			
Acipenser Guldenstaedtii, Br.		»		»	
Acipènser Sturio, L. (Acipenser, Guld. ex part.)...					»
Acipenser Huso, L.........	»	»		»	»
Acipenser pygmæus, L....					»
Muræna anguilla, L........					»
Petromyzon Planeri, Bloch..	»	»	»	»	
Petromyzon fluviatilis, L....	»				»
Petromyzon branchialis, L..					»
Ammocœtes branchialis, L..		»			
NOMBRE DES GENRES.......	19	24	20	22	23
ET DES ESPÈCES ... dans chacun des cinq fleuves.	34	51	33	47	44

» Les faits suivants résultent de ce tableau :

» 1. Malgré l'analogie entre les caractères climatologiques et hydrographiques des cinq fleuves, le nombre des espèces et des genres ne se trouve point en rapport avec les dimensions des cours d'eau qui les nourrissent.

» 2. Les 73 espèces et 31 genres qui constituent l'ensemble de la faune ichthyologique des cinq fleuves s'y trouvent répartis de manière qu'en moyenne chaque fleuve n'a environ que la moitié des espèces et cinq sixièmes des genres en commun avec les autres quatre fleuves ; c'est ce que fera ressortir le tableau suivant où la comparaison de chacun des cinq fleuves avec l'un des quatre autres indique le total des genres et des espèces constatés dans les deux fleuves comparés, ainsi que le nombre des genres et espèces qui leur sont communs.

NOMS DES FLEUVES.	TOTAL des genres dans les fleuves comparés.	NOMBRE des genres communs aux fleuves comparés.	TOTAL des espèces dans les fleuves comparés.	NOMBRE des espèces communes aux fleuves comparés.
Don-Dnèpre	25	17	54	31
Don-Boug	20	17	52	32
Don-Dnestre	24	18	52	27
Don-Danube	24	17	52	24
Dnepre-Boug	23	19	52	32
Dnèpre-Dnestre	27	21	57	44
Dnèpre-Danube	24	18	69	27
Dnestre-Boug	24	19	48	30
Dnestre-Danube	28	20	64	27
Boug-Danube	24	18	53	22

» 3. Parmi les 31 genres qui résument la faune ichthyologique des cinq rivières, ceux qui comptent le plus grand nombre d'espèces sont : *Leuciscus, Aspius, Abramis* et *Acipenser;* les genres les plus pauvres sont : *Perca, Aspro, Lota, Silurus, Esox, Clupea, Muræna* et *Ammocœtes.*

» 4. Dix-sept espèces se trouvent localisées de la manière suivante : au Danube appartiennent : *Gasterosteus aculeatus, Cyprinus macrolepidotus, Leuciscus orfus, bipunctatus* et *phoxinus, Salmo Hucho, umbla* et *Thymallus, Acipenser Sturio* et *Ac. pygmæus, Muræna anguilla;* au Dnestre : *Cottus microstomus* et *Gobio uranoscopus;* au Dnèpre : *Gasterosteus trachu-*

rus, Gobio semilunaris, Ammocœtes branchialis; au Don : *Aspius clupeoides*. Le Boug ne paraît point posséder aucune espèce qui lui soit propre.

» 5. Sur la totalité des espèces qui représentent la faune ichthyologique des cinq fleuves, il n'y a que 16 espèces, c'est-à-dire moins de deux neuvièmes, qui appartiennent à tous les cours d'eau susmentionnés, savoir : *Perca fluviatilis, Lucioperca sandra, Acerina vulgaris, Silurus glanis, Gobio fluviatilis, Cyprinus carpio, Carassius vulgaris, Tinca vulgaris, Leuciscus erythrophthalmus, rutilus, dobula* et *vulgaris, Aspius alburnus, Chondrostoma nasus, Abramis vimba* et *Esox lucius*. On pourrait y ajouter l'*Acipenser ruthenus, stellatus* et *huso*, parce qu'à la seule exception du Boug, ces trois espèces sont très-répandues dans le Don, le Dnèpre, le Dnestre et le Danube; le nombre des espèces communes (ou presque telles) aux cinq fleuves serait donc de 19. Or, en examinant la liste des poissons de la Sibérie occidentale, publiée dans notre ouvrage sur l'Altaï (1), et surtout celle que M. Brandt a donnée (2) des Poissons observés par M. Lehman dans les cours d'eau de l'Asie centrale (*Oxus, Jaxantès, Sarafelvan*, etc.), on aperçoit que les 19 espèces dont il s'agit se retrouvent presque toutes dans les contrées les plus diverses du vaste continent asiatique, ce qui prouve l'immense étendue de leur habitat. Quant aux familles auxquelles appartiennent les 73 espèces qui constituent la faune ichthyologique des cinq fleuves, les familles les plus pauvres sont celles des *Gadoïdes*, des *Siluroïdes*, des *Esoces* et des *Clupéoïdes;* la plus riche est celle des *Cyprinoïdes*, car elle compte à elle seule 12 genres, composés de 39 espèces, et par conséquent plus de la moitié de la totalité des espèces, et presque le tiers du montant total des genres.

» 6. Au nombre des traits les plus saillants que présente la faune des cinq grands fleuves du Pont-Euxin, figure au premier rang l'énorme prédominance des *Cyprinoïdes* et l'insignifiance des *Salmonoïdes*. Or M. Brandt a déjà fait ressortir (3) le rôle important que joue dans la physionomie gé-

(1) Voyez *Voyage scientifique dans l'Altaï*, pages 419-466. La faune ichthyologique de la Sibérie, dont M. Brandt a bien voulu enrichir notre ouvrage, en nous fournissant une description des animaux vertébrés de cette contrée, compte 45 espèces, dont 16 se retrouvent dans les cinq grands fleuves de la mer Noire.

(2) Voyez l'*Appendice zoologique* de M. Brandt dans le curieux voyage de M. Lehman à Buchara et à Samarkand. Ce voyage forme le XVII[e] volume des *Beitrage*, etc., de MM. Baer et Helmensen.

(3) Voyez l'*Altaï*, loc. cit.

nérale de la faune ichthyologique des fleuves de l'Europe, comparée à celle de la Sibérie, la prédominance soit du type *Carpe*, soit du type *Saumon*; le développement du premier aux dépens du dernier étant propre à l'Europe, tandis que l'inverse caractérise la Sibérie et le nord de l'Amérique. Le catalogue des poissons observés par M. Lehman dans les cours d'eau de l'Asie centrale prouve que la faune ichthyologique de ces contrées lointaines porte éminemment le caractère imprimé par la prédominance des *Cyprinoïdes*. Or c'est ce type *européen* qui se trouve également développé dans la faune des fleuves de la mer Noire, mais sur une échelle infiniment plus forte qu'en Europe même, puisque nous avons vu que dans les fleuves susmentionnés, la proportion des *Cyprinoïdes* à l'égard des *Salmonoïdes* est presque comme 1 à 10, tandis qu'en Europe elle est à peu près comme 1 à 2, car, d'après M. Schinz (1), les *Cyprinoïdes* y comptent 78 espèces et les *Salmonoïdes* 37. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les caractères zoologiques de quelques espèces de Cétacés;* par M. **Pucheran**.

« La détermination des Mammifères de l'ordre des Cétacés faisant partie de la collection du Musée de Paris, dont je m'occupe en ce moment, m'ayant donné occasion d'examiner de nouveau les individus rapportés par M. Dussumier et figurés par M. F. Cuvier, il m'a été possible de constater que les observations les plus récentes des zoologistes, concernant ces divers types, étaient susceptibles d'être modifiées, et que les diagnoses différencielles auxquelles ils ont donné lieu pouvaient être basées sur des caractères extérieurs parfaitement saisissables. Grâce aux souvenirs de MM. les professeurs Geoffroy-Saint-Hilaire et Valenciennes, et à ceux de M. Werner, l'artiste habile qui a fait les dessins du grand ouvrage de M. Frédéric Cuvier, il m'a été permis de confirmer l'exactitude de mes premières appréciations sur l'authenticité des exemplaires originaux. C'est ainsi que j'ai observé :

» 1°. Que le *Delphinus plumbeus* se caractérise par sa grande taille, le peu d'élévation de la nageoire dorsale et le grand développement de la nageoire caudale, soit d'avant en arrière, soit de droite à gauche. Les indications différencielles fournies par ces divers organes se retrouvent même chez le jeune. Il me paraît dès lors impossible d'admettre, à l'exemple de

(1) *Europaische Fauna.*

MM. Schlegel et J.-E. Gray, et ainsi que l'avait soupçonné M. Cuvier, l'assimilation de ce Dauphin au *Delphinus malayanus* de MM. Lesson et Garnot. La description de MM. Lesson et Garnot, quoique faite d'après un individu moins grand que celui de notre Musée, indique, en effet, pour la nageoire dorsale, des dimensions verticales plus étendues. L'opinion de M. Gray, qui rapporte au même Cétacé le *Dauphin à ventre rose* de MM. Hombron et Jacquinot, me semble de même inexacte, soit par suite du mode de coloration des parties inférieures, en ce qui concerne le *Delphinus malayanus*, soit par suite des états différents d'amplitude des nageoires caudale et dorsale, en ce qui concerne le *D. plumbeus;*

» 2°. Que le *Delphinus velox*, de taille moindre, est doué cependant d'une nageoire dorsale plus élevée : les nageoires pectorales et caudale sont, au contraire, moins étalées d'avant en arrière;

» 3°. Que les deux autres types (*D. frænatus* et *D. frontalis*), l'un et l'autre à ventre blanc et de dimensions à peu près égales, offrent des caractères différenciels de même nature. La nageoire caudale est, dans le *D. frænatus*, plus étendue d'avant en arrière, moins développée, au contraire, du côté droit au côté gauche. Dans ce même Cétacé, la nageoire dorsale est plus allongée à son bord adhérent, moins échancrée à son bord postérieur.

» Je rattache, enfin, au *Neomeris phocænoides* de M. Gray le Delphinaptère, rapporté par M. Dussumier, dont M. Cuvier a donné la description (*Recherches sur les ossements fossiles*, 2e édition, vol. V, 1re partie, p. 288), et que M. Hamilton Smith a figuré, sous le nom de *D. frontatus*, dans le quatrième volume de la traduction anglaise du *Règne animal*. C'est, d'après M. le professeur Valenciennes, un individu semblable que Péron aurait nommé *D. leucoramphus*. M. Valencieunes en a vu le dessin entre les mains de feu M. Lesueur, compagnon de Péron, dans la mémorable expédition du capitaine Baudin aux terres australes. S'il en était ainsi, toute la zoologie contemporaine, en ce qui concerne cette espèce, depuis MM. Lesson et Garnot, Georges et Frédéric Cuvier, jusqu'à M. Gray, aurait marché d'erreurs en erreurs. Mais quel que soit, à ce sujet, le résultat définitif des observations ultérieures, il nous paraît impossible d'y rattacher, soit, comme l'a fait M. Cuvier (*loc. cit.*), le crâne des galeries d'anatomie comparée rapporté de l'Inde par M. le capitaine Houssard, soit, comme le fait, en hésitant peut-être, M. Gray, le *Delph. melas* de MM. Temminck et Schlegel. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouveau procédé pour préparer l'acide formique; par* **M. BERTHELOT**. (Présenté par *M. Balard.*)

« 1. Dans un Mémoire présenté à l'Académie, j'ai montré que l'oxyde de carbone pouvait être absorbé par la potasse, fixer les éléments de l'eau, et donner naissance à l'acide formique. Cette observation m'a conduit à chercher s'il ne serait pas possible de modifier quelqu'une des réactions dans lesquelles se développe l'oxyde de carbone, de façon à combiner ce gaz à l'état naissant avec les éléments de l'eau et à obtenir facilement et en abondance l'acide formique lui-même.

» 2. On sait combien sont pénibles les procédés actuellement suivis pour préparer ce composé, le plus simple de tous les acides organiques. On l'obtient d'ordinaire en traitant le sucre ou l'amidon par un mélange d'acide sulfurique et de bioxyde de manganèse. Ce procédé est d'une grande importance historique, car il a permis de préparer l'acide formique sans l'extraire des fourmis, comme on l'avait fait d'abord; mais il n'est pas exempt d'inconvénients. En effet, dans la réaction qui vient d'être rappelée, se développe une très-grande quantité de gaz; d'où résulte la nécessité de vases d'une capacité énorme dont la rupture ou la corrosion est fréquente. De plus, l'acide obtenu est mélangé avec diverses autres substances, tant acides que neutres, produites simultanément, ce qui oblige à purifier l'acide formique brut en le changeant en formiate de plomb et faisant cristalliser ce corps à plusieurs reprises. Ces difficultés ont été observées par tous les chimistes et se sont sans doute opposées plus d'une fois à la préparation de grandes quantités d'acide formique et à son emploi dans les réactions.

» 3. J'ai réussi à produire ce corps très-facilement et en proportion considérable, en prenant pour point de départ l'acide oxalique.

» L'acide oxalique, soumis à l'action de la chaleur, se change en acide carbonique, eau et oxyde de carbone :

$$C^4 H^2 O^8 = C^2 O^4 + C^2 O^2 + H^2 O^2.$$

» Au moment de cette décomposition, l'eau et l'oxyde de carbone se trouvant en contact à l'état naissant; il suffirait donc de faire intervenir des conditions convenables pour combiner ces deux corps : déjà par le seul fait de la distillation de l'acide oxalique, cette combinaison commence à s'effectuer d'après les expériences de Gay-Lussac; mais la quantité d'acide formique ainsi produite est toujours très-petite.

» Or j'ai observé que l'on peut combiner avec les éléments de l'eau tout l'oxyde de carbone fourni par l'acide oxalique, et transformer simplement cette substance en acide carbonique et acide formique :

$$C^4H^2O^8 = C^2O^4 + O^4.$$

» Il suffit de faire intervenir un autre corps opérant par action de contact, la glycérine. J'ai déjà signalé ce fait, et j'en vais déduire un nouveau procédé pour préparer l'acide formique.

» 4. Voici comment j'opère :

» Dans une cornue de 2 litres, j'introduis 1 kilogramme d'acide oxalique du commerce, 1 kilogramme de glycérine sirupeuse et 100 à 200 grammes d'eau ; j'adapte un récipient et je chauffe très-doucement la cornue : la température ne doit guère dépasser 100 degrés. Bientôt une vive effervescence se déclare et il se dégage de l'acide carbonique pur. Au bout de douze à quinze heures environ, tout l'acide oxalique est décomposé ; la moitié de son carbone et de son oxygène se sont dégagés sous forme de gaz acide carbonique ; une petite quantité d'eau chargée d'acide formique a distillé, et il reste dans la cornue la glycérine tenant en dissolution presque tout l'acide formique. On peut extraire directement cet acide au moyen du carbonate de plomb ; mais la méthode suivante est bien préférable.

» On verse dans la cornue un demi-litre d'eau et on distille ; on remplace à mesure l'eau qui distille, et on continue l'opération jusqu'à ce que l'on ait recueilli 6 à 7 litres de liquide distillé. A ce moment, presque tout l'acide formique s'est volatilisé avec l'eau, et la glycérine reste seule dans la cornue. Elle peut servir à décomposer un second kilogramme d'acide oxalique, puis un troisième, etc.

» Trois kilogrammes d'acide oxalique du commerce, $C^4H^2O^8 + 4HO$, ont fourni par ce procédé $1^k,05$ d'acide formique, $C^2H^2O^4$.

» D'après la formule

$$C^4H^2O^8, 4HO = C^2O^4 + 4HO + C^2H^2O^4$$

3 kilogrammes d'acide oxalique pur doivent fournir $1^k,09$ d'acide formique.

» La différence entre le résultat obtenu et le résultat calculé est aussi faible que possible ; elle s'explique d'ailleurs par les impuretés que renferme l'acide oxalique du commerce (1).

(1) 100 parties de l'acide employé laissent un résidu fixe égal à 2,7 parties.

» 5. Voici le détail de la préparation qui précède :

Acide oxalique.	1 kilogramme.
Glycérine.	1 kilogramme.

» On a opéré comme il vient d'être dit et on a obtenu :

1°. 2 litres de liquide distillé renfermant : acide formique. . . .	146 gr.
2°. $5^{lit},5$ » » »	176
	322 gr.

» La glycérine retenait encore de l'acide formique. On a ajouté dans la cornue un second kilogramme d'acide oxalique ; on a obtenu :

3°. 1 litre de liquide distillé renfermant : acide formique. . . .	70 gr.
4°. 4 litres » » »	250
	320 gr.

» La glycérine retenait encore de l'acide formique. On a ajouté dans la cornue un troisième kilogramme d'acide oxalique ; on a obtenu :

5°. 2 litres de liquide distillé renfermant : acide formique. . . .	180 gr.
6°. $4^{lit},5$ » » »	229
	409 gr.

» En résumé : 3 kilogrammes d'acide oxalique ont fourni $1^{k},051$ d'acide formique.

» Cette préparation est tellement régulière, qu'elle peut être exécutée sans aucun embarras sur des quantités quelconques d'acide oxalique. Elle n'exige d'ailleurs presque aucune surveillance.

» 6. Le seul point essentiel, c'est de ne pas brusquer la décomposition de l'acide oxalique par la glycérine. En effet, si l'on opère trop rapidement, si la température du mélange s'élève à un trop haut degré, le dégagement de l'acide carbonique s'accélère d'abord; mais dès qu'il a cessé, la température de la masse atteint bientôt 190 à 200 degrés, et un nouveau dégagement gazeux se produit : c'est de l'oxyde de carbone pur. Le liquide distillé pendant toute la durée de l'opération ainsi conduite ne renferme pas le dixième de l'acide formique que l'on peut obtenir en opérant comme je l'ai dit plus haut.

» 7. Ce nouveau phénomène : dégagement d'oxyde de carbone, est dû à la décomposition à 200 degrés de l'acide formique retenu en dissolution par la glycérine à la manière du gaz ammoniac dissous par l'eau. En effet,

l'acide formique pur, chauffé pendant quelques heures entre 200 et 250 degrés dans des tubes scellés, se décompose en majeure partie en eau et oxyde de carbone : la glycérine n'exerce presque aucune influence accélératrice sur cette décomposition.

» Ces observations peuvent être utilisées dans la préparation de l'oxyde de carbone par l'acide oxalique : si l'on chauffe l'acide oxalique mélangé, non avec l'acide sulfurique, mais avec la glycérine, on obtient successivement et séparément les deux gaz que l'acide sulfurique fournit mélangés à volumes égaux : d'abord l'acide carbonique, puis l'oxyde de carbone. Ce dernier corps peut donc être ainsi préparé pur sans lavage alcalin et du premier coup.

» 8. Quoi qu'il en soit, un intervalle considérable de température sépare ces deux phénomènes successifs : décomposition à 100 degrés de l'acide oxalique en acide carbonique et acide formique au contact de la glycérine; puis décomposition ultérieure à 200 degrés de l'acide formique en eau et oxyde de carbone. Rien de plus facile que de maîtriser la réaction et d'obtenir par des additions d'eau successives la totalité de l'acide formique que peut fournir l'acide oxalique : c'est ce que prouvent les nombres cités plus haut.

» L'acide formique ainsi préparé est très-pur et complétement exempt d'acide oxalique. Saturé par les carbonates de chaux, de baryte, de plomb, il fournit dès la première cristallisation des formiates purs de chaux, de baryte ou de plomb. 500 grammes d'acide oxalique du commerce ont produit environ 500 grammes de formiate de plomb pur.

» On remarquera que la glycérine se retrouve intégralement dans la cornue à la fin de chaque opération (1), exactement comme l'acide sulfurique dans la préparation de l'éther. »

GÉOMÉTRIE ANCIENNE. — *Sur un passage de Proclus qui a été indiqué récemment comme se rapportant aux porismes; par* M. **Breton** (**de Champ**).

« J'ai entretenu déjà deux fois (2) l'Académie de mes recherches sur les porismes d'Euclide. Les conclusions auxquelles je suis parvenu sur cette question fameuse diffèrent tellement de celles qui avaient été auparavant proposées, que je ne dois point sans doute espérer qu'elles obtien-

---

(1) Sauf une très-petite quantité volatilisée avec l'eau, 1 gramme par litre environ.

(2) Les 29 octobre 1849 et 6 juin 1853. Voyez les *Comptes rendus* de ces deux séances.

dront immédiatement l'adhésion des géomètres et des érudits. Les convictions, dans une matière comme celle-ci, où les appréciations mathématiques doivent, pour avoir quelque valeur, être appuyées de l'interprétation de textes grecs (1), qui ont été considérés pendant longtemps comme indéchiffrables, ont besoin pour se former de l'aide du temps et de la réflexion. Toutefois, ce serait paraître abandonner mon travail que de garder le silence sur les objections, les critiques, les conjectures ou les opinions nouvelles qui tendraient à en infirmer les résultats, surtout lorsqu'elles émanent de personnes recommandables par leur savoir. C'est ce motif qui m'amène à présenter quelques observations sur un passage de Proclus que M. O. Terquem, dont la science et la vaste érudition sont bien connues, vient de signaler comme se rapportant aux porismes et pouvant en donner la clef. Ce passage est ainsi conçu : « Πρῶτον δέ φασι τῶν ἀπορουμένων διαγραμ- » μάτων τὴν ἀπαγωγὴν ποιήσασθαι Ἱπποκράτην τὸν Χῖον. » Ce que M. Terquem traduit : « On dit que Hippocrate de Chios est le premier qui ait » opéré le transport des figures embarrassées (sans issues). » Puis il ajoute : « N'est-ce pas ce qu'on nomme aujourd'hui des méthodes *métamorphiques* » ou le transport (ἀπαγωγή) de propriétés connues d'une figure facile » aux figures compliquées (par exemple, des cercles aux coniques)? Les » théorèmes qui procuraient ces passages étaient des *porismes* (πορίζω, » frayer un passage). Telles sont aujourd'hui les propriétés segmentaires » ou fasciculaires, etc. (2). »

» Cette interprétation me semble inadmissible par les raisons que voici :

» 1°. Le terme ἀπαγωγή exprime ce que l'on fait quand on ramène un problème ou un théorème à dépendre d'un problème ou d'un théorème différent. Cette explication est donnée par Proclus, et il cite à ce propos le problème de la duplication du cube que l'on ramène à l'insertion de deux moyennes proportionnelles. Vient ensuite la phrase reproduite ci-dessus, dans laquelle M. Terquem suppose qu'il s'agit de porismes. On ne saurait y voir autre chose, ce me semble, qu'un procédé très-connu dont l'utilité consistait à permettre de traiter des questions que l'on ne trouvait pas le moyen d'attaquer directement, et c'est évidemment ce que veulent dire ces mots ἀπαγωγὴ τῶν διαγραμμάτων ἀπορουμένων.

» 2°. Quelques lignes plus haut, Proclus indique la double acception du

(1) J'ai publié ces textes avec traduction et commentaires dans le tome XX du *Journal de Mathématiques pures et appliquées* de M. Liouville.

(2) *Nouvelles Annales de Mathématiques*, tome XV, pages 26 et 27 du *Bulletin*.

terme πόρισμα, *porisme* et *corollaire*. ἀπαγωγή a donc une tout autre signification.

» 3°. Pappus dit expressément que Euclide est le premier géomètre qui ait donné des porismes. L'invention dont Proclus fait honneur à Hippocrate de Chios ne peut donc être celle des porismes.

» 4°. Les propositions de l'ouvrage d'Euclide sur les porismes n'étaient pas des *théorèmes*, ou du moins leurs *énoncés* n'avaient pas la forme qui convient aux *théorèmes* proprement dits, mais bien celle qui est propre aux *problèmes*. En effet, Pappus nous apprend qu'à ne considérer que ces *énoncés*, on croyait que c'était des *problèmes*. D'un autre côté, Proclus les appelle par deux fois des problèmes, et lorsqu'il veut donner des exemples de propositions ayant quelque rapport aux porismes, il choisit deux *problèmes* de géométrie élémentaire. Il résulte de cette notion, qui ressort aussi des anciennes définitions que Pappus nous a conservées, que les porismes n'étaient pas des *théorèmes* comme M. Terquem le suppose. Si le *Traité des Porismes* venait à être retrouvé, nous appliquerions à ses diverses propositions la dénomination de *problèmes*, laquelle, dans notre langage actuel, ne comporte plus les distinctions dont Pappus et d'autres géomètres se préoccupaient. On doit croire d'ailleurs que la forme d'énoncés préférée par Euclide avait sa raison d'être, et qu'elle était commandée par le sujet.

» On remarquera que ce dernier argument, savoir : *que les porismes n'étaient pas des théorèmes*, peut être également opposé à d'autres divinations des porismes. Il forme notamment une objection capitale contre celle de R. Simson, car les *énoncés* proposés par cet auteur ne peuvent en aucune façon donner l'idée de *problèmes*. Celle de M. Chasles, admettant essentiellement la même forme d'*énoncés*, se trouve conséquemment sujette à la même objection. »

GÉOGRAPHIE. — ***Altitudes de quelques lieux dans le sud de l'Algérie déterminées par les hauteurs comparées du baromètre; Note de* M. RENOU.**

« M. Götze a présenté à l'Académie, dans sa séance du 25 février, les résultats des observations astronomiques que j'ai faites en Algérie en 1853. Le tableau suivant est destiné à compléter ce travail en donnant les altitudes d'un certain nombre de points, déterminées par le baromètre et calculées au moyen des observations faites aux mêmes heures à l'Arsenal d'Alger sous la direction de M. le capitaine Humbert.

» Une seule série, celle d'El-Aghouât, est assez longue pour donner un

nombre très-approché, sauf l'incertitude résultant de ce que le vent a soufflé à peu près constamment de l'ouest ou du nord-ouest pendant tout le temps des observations. M. Mac Carthy avait pourtant trouvé, en décembre 1852, une altitude de 750 mètres, fort peu différente de la mienne.

» L'altitude trouvée pour Biskra est à peu près une moyenne entre celles trouvées par M. Fournel et M. Dubocq. Celle de Constantine est de 40 mètres environ moindre que celle trouvée par les officiers d'état-major.

» J'ai évalué, sans instruments, à 500 mètres l'altitude de Berrïân.

NOMBRE d'observations.	STATIONS.	ALTITUDE du sol
32	El-Aghouât, maison située à l'angle sud-est de la place au centre de la ville, au bord du ruisseau	746^{m}
1	Sidi-Makhlouf, caravensérail construit en 1853 sur un plateau qui domine trois sources	913
3	Djelfa, grande maison crénelée	1090
1	Selîm, poste sans eau, en plaine, à moitié du chemin de Djelfa à Bou-Sa'ada	995
2	Bou-Sa'ada, la place	569
3	— pavillon du commandant, partie la plus basse du fort.	578
1	Kerdâda, montagne qui domine Bou-Sa'ada au sud	932
1	Ain-Omm-ech-Chemel, belle source en plaine	592
1	Mdoukkâl, ville berbère avec palmiers et jardins	372
1	El-Outâia, au nord de Biskra	231
7	Biskra, fort Saint-Germain	89
1	El-Gantran, caravansérail	527
1	El-Ksour, caravansérail	930
4	Bâtna, la place	1021
»	Lambèse, d'après nivellement direct 110^{m} au-dessus de Bâtna.	1131
1	Ain-Iagout, auberge près d'une belle source	896
1	Ain-Mlîli, belle source, bassin romain	751
11	Constantine, place de la Brèche	609
3	Setif, rue Saint-Augustin	1085
1	Bou-Ariridj, fort sur un mamelon, au milieu de la plaine de Medjâna	913
2	Oulad-Brahîm-Bou-Beker, village berbère dans les montagnes au nord-ouest des Portes-de-Fer	595
1	Beni-Mansour, poste français à 50^{m} environ au-dessus de la rivière de Bougie (rive droite)	331

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation d'un bolide le 29 février 1856. Lettre de* **M. Coulvier Gravier.**

« M. Saigey, me remplaçant le 29 février dernier dans nos observations d'étoiles filantes, a vu à $10^h\ 21^m$, temps moyen, un globe de première grandeur commençant à 5° S. β Lévrier, fini entre et à égale distance de α Céphée et γ Cygne, se dirigeant vers α Cygne; course, 70 degrés. Très-lent, durée de 5 à 6 secondes, sans traînée persistante; il jette une vive lueur, lance des fragments vers le milieu de sa course, et ces fragments, qui divergent, s'éteignent à 4 ou 5 degrés de distance. Alors la lumière est des plus vives; puis le météore va en s'affaiblissant et devient rougeâtre vers la fin de sa course : c'est le plus beau météore que M. Saigey ait jamais vu. »

ANTHROPOLOGIE. — *Proportions physiques ou naturelles du corps humain exprimées en mesures métriques et rapportées à la taille de* $1^m,60$; *par* **M. J.-T. Silbermann.** (Extrait par l'auteur.)

« Recherchant à rapporter l'unité métrique à la stature de l'homme, j'ai dû tout d'abord m'occuper de la loi physique qui régit la proportion des diverses articulations générales du type de la charpente de l'homme. J'ai pensé que mon premier devoir était de donner ces proportions, afin que les artistes puissent les examiner; me réservant de donner dans un prochain travail l'exposé de la loi qui les régit, ainsi que la raison physique de la taille de $1^m,60$ qui offre un très-haut intérêt.

» Toutes les mesures sont exprimées en parties métriques et partent, pour l'homme debout, du plan horizontal qui le supporte.

Le sommet de la tête	m 1,60.		
Naissance des cheveux	1,55.		
Centre de la pupille	1,50.	Distance entre les deux centres des pupilles	m 0,05.
Bas du nez	1,45.	Largeur du nez aux narines	0,025.
Fente de la bouche	1,4333.		
Naissance du menton	1,4166.		
Bas du menton	1,40.		

Centre de l'articulation aux épaules et bord de la clavicule du cou	1^{m},3333...	Distance entre ces deux centres	0^{m},2666.....
Bouts des seins	1,20.	Distance entre les deux	0,24.
Nombril (le centre)	1.		
Centre d'articulation du fémur	0,8888...	Distance entre les deux centres	0,1777....
Extrémité inférieure de la tubérosité des os du bassin, et du pubis	0,80.		
Centre d'articulation du genou	0,4444.....		
Centre d'articulation de la jambe et du pied	0,0444.....		
Plante des pieds sur le sol	0		

BRAS.

Longueur du bras, la main comprise	0,6666.....
Du centre d'articulation à l'épaule, jusqu'à celui du coude	0,2666.....
Du centre d'articulation du coude, jusqu'à celui du poignet	0,2666.....
Longueur de la main	0,1333.....

SUBDIVISION DE LA MAIN.

Doigt du milieu.

Du centre de rotation du poignet à celui de l'extrémité du métacarpe milieu	0,0666.....
Du précédent à la 1re phalange	0,0333.....
De la 1re phalange à la 2e	0,0166.....
De la 2e phalange à la naissance de l'ongle	0,0088.....
Longueur de l'ongle	0,0088.....

PIED.

Horizontalement, du centre d'articulation de la jambe jusqu'au bout du pied	0,1333.....
Idem, jusqu'au bout du talon	0,0444.....
Longueur du pied	0,1777.....

» Les proportions de hauteurs données plus haut satisfont parfaitement aux observations artistiques; ainsi, l'homme ayant les bras tendus horizon-

talement et sur une même ligne droite, sa taille est comprise entre l'extrémité de ses deux doigts du milieu;

En effet, chaque bras a pour longueur 0^m,666; ainsi les deux.	1^m,333...
La distance comprise entre les deux centres de rotation des épaules est de.	0,266...
La taille de l'homme est égale au total.........	1,600

» Les ouvrages artistiques rapportent aussi que l'homme couché par terre, les bras tendus sur sa tête, les extrémités des pieds et des mains touchent la circonférence d'un cercle dont le nombril est le centre;

En effet, des pieds jusqu'au centre de rotation des épaules il y a.......	1^m,333...
Si l'on ajoute la longueur du bras, qui est de......................	0,666...
On a la somme de.........................	2.

pour diamètre du cercle dont la moitié ou le rayon est 1, hauteur du nombril au-dessus du sol. »

MÉDECINE. — *De l'action de diverses infusions végétales sur du sang veineux fraîchement sorti de la veine. — Indications fournies par ce moyen relativement à l'existence d'un alcaloïde dans le végétal. — Déductions thérapeutiques; par* M. LE CLERC.

« 1°. Le sang veineux traité, au moment de la sortie de la veine, par une infusion végétale on par un extrait végétal quelconque, est un véritable réactif qui décèle instantanément la présence d'un principe alcaloïde dans le végétal.

» J'ai fait à ce sujet beaucoup d'expériences, et ce matin encore j'ai traité du sang veineux par une infusion de noyer (Juglans regia) mêlée d'un extrait de noyer. Aussitôt le sang a pris la teinte rouge.

» Du sang veineux pris chez le même individu et mêlé à une infusion de tilleul a conservé la teinte du sang veineux.

» Une foule d'autres infusions donnent invariablement le même résultat.

» Le noyer n'a jamais été analysé, que je sache, ou du moins aucun chimiste n'en a encore retiré le principe actif que ce végétal renferme très-certainement.

» 2°. Depuis le 29 décembre dernier, je conserve des flacons renfermant

un mélange de sang veineux et de diverses substances, telles que :

Suc de belladone.	Sulfate de strychnine.
Extrait de belladone.	Morphine.
Atropine.	Extrait gommeux d'opium.
Extrait et infusion de Datura stramonium.	Thridace.
Nicotine.	Extrait de Quinquina kalisaya.
Infusion et extrait de tabac.	Sulfate de quinine.
Brucine.	Eau de riz.
Infusion de noix vomique.	Eau d'orge.
Strychnine.	Décoction de carotte, etc.

» Le sang veineux a pris la teinte *lie de vin* au bout de quelques jours dans les flacons qui contiennent :

L'atropine.	La morphine.
La brucine.	La strychnine, etc.
La nicotine.	

» Puis la teinte lie de vin a presque complétement disparu aujourd'hui pour revenir à une *teinte noire*, semblable à celle que présente le même sang veineux conservé pur et à l'abri du contact de l'air.

» Les flacons contenant la belladone et le stramonium sont les seuls dans lesquels le sang ait gardé invariablement la *teinte rouge*. Cette teinte n'est pas aussi foncée, aussi rutilante que dans les premiers jours de l'expérience; mais elle est, chose remarquable, la seule qui soit restée d'un rouge très-prononcé.

» Il y a aujourd'hui cinquante et un jours que je conserve ces flacons.

» Après la belladone et le stramonium vient, mais d'assez loin, le flacon renfermant l'extrait de quinquina. Ce flacon présente encore une teinte un peu rougeâtre. Tous les autres flacons sont plus ou moins noirs. »

ZOOLOGIE. — *Travaux des araignées en rapport avec l'état présent ou prochain de l'atmosphère.* (Extrait d'une Lettre de M. Caraguel.)

L'auteur, qui ne dit pas sur quelle espèce ont porté ses observations, annonce avoir constaté que « lorsqu'il doit faire de la pluie et du vent, l'araignée raccourcit beaucoup les derniers fils auxquels sa toile est suspendue, et la laisse dans cet état tant que le temps reste variable. Si l'insecte allonge ses fils, ajoute M. Caraguel, c'est du beau temps qu'il annonce, et

l'on peut juger de sa durée d'après le degré de longueur de ces mêmes fils. Si l'araignée reste inerte, c'est signe de pluie; si, au contraire, elle se remet au travail pendant la pluie, c'est que celle-ci sera de peu de durée. »

M. **Hesse** signale une erreur qui s'est glissée dans l'extrait qu'on a donné, au *Compte rendu* de la séance du 26 novembre, de son Mémoire sur les Ancées.

Il avait dit en parlant de ces Crustacés que la femelle n'est pas connue; au lieu du mot *femelle* on a écrit par inadvertance *famille*. Cette faute typographique, qui, d'après la texture de la phrase entière, ne pouvait guère induire le lecteur en erreur, sera signalée dans la table du volume LXI à l'article *Errata*.

M. **Letellier**, auteur d'un ouvrage sur la *Théorie du langage*, prie l'Académie de vouloir bien lui accorder la parole pour présenter un exposé de sa théorie et des conséquences qu'elle pourrait avoir pour la nomenclature scientifique.

Les usages de l'Académie relativement aux ouvrages imprimés ne lui permettent pas d'accéder à cette demande. Si l'auteur, qui annonce avoir consacré un volume entier à l'application de son système aux sciences, croit avoir à présenter sur ce sujet des considérations nouvelles, il peut les consigner dans un Mémoire qui sera renvoyé, s'il y a lieu, à l'examen d'une Commission.

M. **Passot** prie l'Académie de vouloir bien compléter la Commission qui avait été chargée de l'examen de ses dernières communications, M. Cauchy ayant annoncé qu'il ne voulait plus faire partie de cette Commission.

Il ne serait donné suite à cette demande que dans le cas où les deux Membres restants jugeraient nécessaire l'adjonction d'un troisième Commissaire.

M. **Buisson** présente sur la *lumière* et sur la *vision* une théorie qui lui est propre.

Cette communication ne paraît pas de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. Pienoz annonce avoir adressé à l'Académie, par l'intermédiaire de M. le sous-préfet de la Tour-du-Pin (Isère), une Note sur la *quadrature du cercle.*

Cette Note n'est pas parvenue à l'Académie. On fera savoir à l'auteur qu'il serait inutile d'en envoyer une deuxième copie, les communications sur cette question étant du nombre de celles que l'Académie, d'après une décision déjà ancienne, considère comme non avenues.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 février 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Etudes et lectures sur les Sciences d'Observation et leurs applications pratiques; par M. Babinet; IIe vol. Paris, 1856; 1 vol. in-12.

Sur le pain mixte de blé et de riz. Valeur du riz comme aliment et réflexions générales sur l'alimentation; par M. J. Girardin. Rouen, 1856; in-8°.

Instituts de médecine pratique de Jean-Baptiste Borsieri de Kanilfeld, traduits et accompagnés d'une étude comparée du génie antique et de l'idée moderne en médecine; par M. le Dr Paul-Émile Chauffard. Paris, 1856; 2 vol. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Andral.)

L'industrie contemporaine, ses caractères et ses progrès chez les différents peuples du monde; par M. A. Audiganne. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Recueil de Mémoires et observations sur l'hygiène et la médecine vétérinaires militaires, rédigé sous la surveillance de la Commission d'hygiène hippique, et publié par ordre du Ministre Secrétaire d'État au département de la Guerre, avec des documents administratifs sur les remontes de l'armée; t. VI. Paris, 1855; in-8°.

Cours élémentaire complet sur l'œil et la vision de l'homme et des animaux vertébrés qui vivent dans l'air; par M. L.-L. Vallée. Paris, 1854; in-8°.

Notice sur les ouvrages et les travaux de M. L.-L. Vallée, à l'appui de sa candidature à la place vacante par suite du décès de M. Sturm; br. in-8°.

Notice sur les travaux mathématiques de M. J.-A. Serret. Paris, 1856; broch. in-4°.

Notes cliniques recueillies à l'Hôtel-Dieu de Marseille, pendant l'année 1854; *par* M. le Dr SIRUS PIRONDI. Paris, 1856; br. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. CLOQUET.)

Bulletin de bibliographie, d'histoire et de biographie mathématiques; par M. TERQUEM; t. Ier. Paris, 1855; in-8°.

Bulletin de la Société académique d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers; 4e trimestre de l'année 1854. Poitiers, 1856; in-8°.

Memorie... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Turin;* 2e série; t. XV. Turin, 1855; in-4°.

Descripcion... *Description géologique de la république du Chili; par* don A. PISSIS; Ire partie; br. in-8°.

Descripcion... *Description de la province de Valparaiso; par* le même; br. in-8°.

Puentes... *Ponts du système américain et calcul de la résistance des ponts du système de Howe; par* M. CH. GHEGA, *traduit de l'allemand en espagnol par* M. J.-B. LAPOULIDE. Madrid, 1856; br. in-8°.

Revista.. *Revue des travaux publics;* 4e année; n° 4.

Quadratura... *Quadrature du cercle, trisection de l'angle et duplication du cube; par* le révérend don DOM. ANGHERA. Malte, 1854; br. in-8°.

The quarterly. *Journal trimestriel de la Société chimique de Londres;* n° 32; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 mars 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Des substances alimentaires et des moyens de les améliorer, de les conserver et d'en reconnaître les altérations; par M. A. PAYEN; 3e édition. Paris, 1856; in-12.

Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, contenant des études générales sur leur anatomie et leur physiologie et la description particulière des genres, des espèces et des variétés; par M. A. MOQUIN-TANDON; 1re à 3e livraisons. Paris, 1855; in-8°.

L'œil et la vision, étude physiologique; par M. A. GUÉPIN. Paris, 1856; br. in-8°.

Causes et caractères de l'altération des pommes de terre, moyens de les préserver de la maladie; par M. V. KLEINHOLT. Metz, 1856; br. in-8°.

Maladie de la vigne, procédés contre l'oïdium et autres maladies de la vigne; par M. BENOIT BONNEL. Narbonne, 1855; in-12.

Recherches sur la vision binoculaire simple et double et sur les conditions physiologiques du relief; par M. le Dr SERRE D'UZÈS; in-8°. (Adressé au concours du prix de Physiologie expérimentale.)

Della... *De la scintillation des étoiles; par* M. G.-B. DONATI, avec une Note de M. O.-F. MOSSOTTI; br. in-8°.

The relation... *Relation entre les poids atomiques des composés chimiques; par* M. J.-P. COOKE. Cambridge, 1854; br. in-4°.

On the... *Sur deux nouveaux composés cristallins de zinc et d'antimoine; par* le même. Cambridge, 1855; br. in-4°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse.* Décembre 1855; in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE FÉVRIER 1856.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. VII, n° 3; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; janvier 1856; in-8°.

Annales médico-psychologiques; janvier 1856; in-8°.

Annales télégraphiques; janvier 1856; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; janvier 1856; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXIII, n° 1; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1855-1856; tome XV; nos 2 et 3; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; janvier 1856; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; février 1856; in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; t. XIII, feuilles 3-7; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. V, nos 3 et 4; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; février 1856; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; janvier 1856; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; février 1856; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 13-15; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi; nos 3 et 4; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; n° 4; in-8°.

L'Unité. Journal de Pathologie générale et spéciale, théorique et pratique; février 1856; in-8°.

Le Technologiste; février 1856; in-8°.

Magasin pittoresque; février 1856; in-8°.

Nouveau Journal des Connaissances utiles; n° 10; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; février 1856; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; février 1856; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, compte rendu mensuel, redigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome XI; n° 2; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 4-6; in-8°

L'Agriculteur praticien; n° 9; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 3 et 4; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXI, n° 9; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1856; nos 5-8.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. VIII; 5e-8e livraisons.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 14-25.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 9.

Gazette médicale de Paris; nos 6-8.

L'Abeille médicale; nos 4-6.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 5-8.

L'Ami des Sciences; nos 5-8.

La Science pour tous; nos 9-12.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 6-8.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 14-25.

Le Progrès manufacturier; nos 38-41.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; no 86.

Revue des Cours publics; nos 5 et 8.

ERRATA.

(Séance du 18 février 1856.)

Page 344, ligne 1, *au lieu de* M. CH. BARRÉ, *lisez* M. CH. CARRÉ.

(Séance du 25 février 1856.)

Page 401, ligne 22, et dans les deux tableaux suivants, *au lieu de* Berriâu, *lisez* Berriân.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — DÉCEMBRE 1855.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	760,19	3,8	3,4	759,60	6,2	5,5	758,37	5,5	5,2	757,57	4,4	4,2	756,56	3,8	3,8	755,06	3,8	3,7	6,8	1,6	Couvert	O. N. O. faible.
2	752,14	2,5	2,3	751,96	3,2	2,3	750,85	4,2	4,0	750,49	3,2	3,0	750,64	3,2	3,1	750,74	2,8	*2,9	4,3	2,4	Couvert; brouillard	S. O. faible.
3	753,69	−0,2		754,38	0,0		754,63	+0,1		755,95	−2,0		757,01	−3,2	−3,0	757,80	−4,4	−3,9	+0,4	−0,3	Nuageux	N. E. assez fort.
4	758,99	−3,8	−2,6	757,64	−1,4	−1,4	756,40	−1,0	−1,0	756,10	−0,2	−0,3	755,19	+0,2	+0,2	753,60	1,0	+0,7	(*a*)	−5,6	Couvert	S. faible.
5	748,71	5,8	5,6	746,89	6,7	*5,4	745,59	6,2	*5,2	745,32	4,8	4,4	[4]745,63	3,4	3,1	745,73	1,8		7,5	(*b*)	Couvert; pluie	O. faible.
6	743,19	1,5	1,2	743,38	3,6	3,4	743,65	4,2	3,9	744,41	3,0	3,0	745,17	2,1		745,52	1,8		4,2	1,2	Très-nuageux; ⊙ par mom.	O. assez fort.
7	746,48	1,6	1,4	746,32	3,1	3,0	746,07	3,6	3,5	746,14	1,7	1,6	746,60	1,2	1,2	746,40	1,3	*1,2	4,2	1,2	Nuageux	O. S. O. ass. fort.
8	746,76	0,4	0,0	747,20	1,8	*1,8	747,79	2,4	2,8	748,69	1,6	1,4	749,80	1,6	1,6	750,87	−0,3	+0,2	3,9	+0,2	Couvert; qq. flocons de neige	N. O. assez fort.
9	[1]754,67	−1,3		[2]755,44	−1,6		755,39	−2,0	−2,4	757,35	−3,4	−3,7	758,41	−3,6	−3,3	758,62	−3,0	−2,6	−1,9		Couvert	N. N. E.
10	759,84	−4,4	−4,5	759,46	−3,5		758,98	−3,0		[4]758,72	−3,2		759,28	−3,2	−3,9	758,68	−3,1		−1,3	−4,8	Couvert	O. N. O. faible.
11	759,14	−3,6	−*4,0	758,71	−2,1	−2,8	758,19	−2,7	−2,8	757,71	−2,8	−2,7	757,44	−3,2	−2,5	756,68	−7,0	−6,2	−2,7	−4,4	Couvert	S. S. O. faible.
12	753,63	−5,6	−5,6	752,48	−3,0	−3,3	751,67	−3,1	−3,3	751,77	−2,5	−2,6	752,17	−2,1	−1,2	753,45	−1,8	−1,0	−1,7	−8,5	Couvert	S. faible.
13	757,47	−3,7	−3,6	758,45	−2,4	−2,6	758,42	−0,9	−1,1	759,63	−1,4	−1,5	760,25	−2,5		760,61	−3,8		−0,9	−5,2	Couvert	O. faible.
14	760,95	−3,2	−3,2	759,74	+0,4	−0,2	757,52	1,7	*+0,8	756,00	2,8	*2,1	754,18	3,8	*3,8	754,43	5,4		7,0	−5,4	Couvert	S. S. O. faible.
15	759,51	6,8	6,0	761,29	6,8	6,0	762,41	7,2	6,5	762,91	6,4		764,19	6,3	7,2	764,99	6,8	6,6	7,3	(*c*)	Couvert	O. faible.
16	765,62	6,9	6,8	765,02	7,8	7,6	763,89	7,0	6,6	763,47	6,1	6,2	762,68	6,1	6,2	761,44	5,6	*5,4	7,9	5,4	Couvert	O. faible.
17	759,34	4,2	4,2	758,40	4,4	4,2	757,42	2,5	2,6	756,95	2,6	2,7	756,89	2,8	3,4	756,51	2,1	2,0	4,8	4,0	Couvert	E. S. E. faible.
18	758,16	2,0	1,7	758,59	3,4	3,4	759,39	4,0	3,6	760,51	2,4	2,6	761,77	+0,7	+0,9	752,86	−2,3	−0,9	4,1	1,6	Couvert; quelques éclaircies	E. N. E. faible.
19	764,40	−5,9	−5,6	763,55	−3,4	−3,6	763,26	−2,0	−2,3	762,92	−4,0	−3,8	762,80	−6,0	−6,3	761,93	−7,9	−8,2	−1,7	−6,3	Beau	E. N. E. ass. faib.
20	762,09	−9,4	−9,5	759,99	−5,4	−5,5	758,93	−3,6	−4,0	757,83	−7,0	−7,0	757,24	−9,2		756,46	−10,6		−1,4	−10,0	Beau	E. assez fort.
21	753,61	−11,3	−11,3	751,29	−7,3	−7,5	749,80	−7,0	−7,1	749,17	−7,6	−7,7	749,15	−7,2	−6,7	749,47	−6,8	−6,2	−6,5	−12,3	Très-nuageux	E. N. E. faible.
22	754,01	−9,8	−9,8	755,18	−7,4	−6,7	756,75	−6,0	−5,4	758,56	−7,9	−7,0	759,34	−8,8	−7,6	759,05	−6,6	−6,3	−5,9	−10,0	Beau; vapeurs	N. faible.
23	756,06	1,5		754,41	3,8		753,87	5,6		751,52	6,4		[3]752,34	7,7	*7,7	752,42	7,4	7,9	7,9	−9,8	Couvert	S. assez fort.
24	757,22	5,1		757,25	8,2	7,6	757,19	7,9	7,8	756,52	6,3		756,38	6,4	6,4	755,98	4,4	5,0	8,6		Nuageux	S. S. O. faible.
25	754,12	3,1	3,2	751,43	5,8	5,7	748,76	6,6	6,2	746,71	6,6	6,4	749,12	7,0	6,7	750,79	5,3	5,3	6,8	2,9	Éclaircies; cumulus	S. faible.
26	747,45	7,0	6,5	745,97	9,2	8,5	745,61	10,0	9,4	746,44	8,9	8,6	747,99	8,8	8,4	748,62	7,8	7,4	10,8	4,5	Nuageux; quelques éclaircies	S. fort.
27	750,90	6,6	*6,4	750,05	9,2	9,0	750,39	10,2	9,6	750,64	8,0	8,0	750,88	7,0	7,1	750,81	6,4	6,4	10,8	6,6	Nuageux	S. faible.
28	753,03	6,4	6,0	753,34	12,1	11,2	754,01	10,8	10,0	754,83	9,2	8,9	756,23	8,0	7,9	757,18	7,6	7,5	12,5	5,5	Beau; vapeurs abondantes	S. E. faible.
29	760,54	6,6	6,4	760,56	8,6	8,4	760,52	9,7	9,5	761,27	8,8	8,6	762,15	7,2	7,4	762,73	7,4	7,6	9,9	6,3	Couvert	S. S. O. faible.
30	764,38	6,8	6,6	764,79	8,4	7,8	765,35	10,3	10,2	766,72	6,6	6,4	767,78	5,2	4,9	767,68	2,9	2,4	10,5	6,6	Couvert	S. O. faible.
31	766,55	0,9	0,9	764,77	3,6	3,7	763,53	5,1	4,9	762,18	4,0	4,4	760,95	3,3	3,4	759,84	3,3	3,4	5,5	0,0	Brouillard humide	S. E. faible.

(1) Cette observation a été faite à 10^h. (2) Cette observation a été faite à $9^h\,10^m$. (3) Cette observation a été faite à $11^h\,40^m$. (4) Cette observation a été faite à $7^h\,30^m$.
(5) Cette observation a été faite à $9^h\,40^m$.

(*a*) Il n'y a pas eu de maximum. (*b*) Il n'y a pas eu de minimum. (*c*) Il n'y a pas eu de minimum.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... $21^{mm},73$; Terrasse ... $19^{mm},27$

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er mai 1854, page 797.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 MARS 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Bérenger**, président de l'Institut pour l'année 1856, rappelle que la prochaine séance trimestrielle des cinq Académies doit avoir lieu le mercredi 2 avril, et invite l'Académie des Sciences à lui faire connaître en temps utile les noms de ceux de ses Membres qui seraient disposés à faire une lecture dans cette séance.

MATHÉMATIQUES. — *Sur deux Mémoires de Poisson; par* M. J. **Liouville**.

Poisson a donné en 1819, sous une forme on ne peut plus commode, l'intégrale de l'équation pour la propagation du son dans les milieux gazeux. M. Liouville montre que l'illustre géomètre, dès ses premières recherches, en 1807, avait obtenu une formule dont cette intégrale si remarquable était une conséquence immédiate. Le résultat que Poisson n'a trouvé qu'en 1819, et par d'autres méthodes, était dès lors découvert pour ainsi dire : il n'y aurait eu qu'à conclure. Voici la Note de M. Liouville.

« **1**. L'intégrale de l'équation

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2}, \tag{1}$$

sur laquelle repose essentiellement la théorie de la propagation du son dans

les milieux gazeux, et à laquelle on ramène l'équation générale, à coefficients constants,

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = A\frac{d^2\varphi}{dx^2} + B\frac{d^2\varphi}{dy^2} + C\frac{d^2\varphi}{dz^2} + 2D\frac{d^2\varphi}{dy\,dz} + \text{etc.},$$

a été donnée en 1819 par Poisson (*Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France*, tome III. C'est le volume pour 1818, mais le Mémoire n'a été lu à l'Académie que le 19 juillet 1819). Poisson a trouvé que l'équation (1) est satisfaite en prenant

$$\varphi = \frac{t}{4\pi}\int\int d\sigma F(x + t\cos\alpha,\ y + t\cos\beta,\ z + t\cos\gamma)$$
$$+ \frac{1}{4\pi}\frac{d}{dt}\left[t\int\int d\sigma\, f(x + t\cos\alpha,\ y + t\cos\beta,\ z + t\cos\gamma)\right],$$

où $d\sigma$ désigne l'élément d'une surface sphérique de rayon 1, et $\cos\alpha$, $\cos\beta$, $\cos\gamma$ les cosinus des angles que la droite menée du centre de la sphère à cet élément fait avec les trois axes coordonnés des x, y, z. Ces trois cosinus étant liés entre eux par l'équation de condition

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1,$$

on peut remplacer les deux angles β, γ par un angle unique η, en posant

$$\cos\beta = \sin\alpha\cos\eta, \quad \cos\gamma = \sin\alpha\sin\eta:$$

on a alors

$$d\sigma = \sin\alpha\, d\alpha\, d\eta,$$

et les intégrations marquées dans la valeur de φ doivent être étendues de $\eta = 0$ à $\eta = 2\pi$, et de $\alpha = 0$ à $\alpha = \pi$. On reconnaît de plus que l'expression de φ et celle de $\frac{d\varphi}{dt}$ qui s'en déduit, donnent

$$(2) \qquad \varphi = f(x, y, z) \quad \text{et} \quad \frac{d\varphi}{dt} = F(x, y, z) \quad \text{pour } t = 0;$$

et comme t représente le temps, on en conclut que les fonctions arbitraires f, F sont les valeurs initiales de φ et de sa dérivée.

» **2.** Les deux méthodes que Poisson a données au commencement et à la fin de son Mémoire pour arriver à ce résultat remarquable, sont fondées sur la considération des séries. Le résultat une fois obtenu, Poisson l'a vérifié *à posteriori* par un calcul rigoureux. J'aurais à présenter sur l'ensemble du Mémoire des remarques dignes, je crois, d'intérêt. Mais je les ajourne, et

pour le moment j'ai surtout en vue un point d'histoire assez curieux. Je vais montrer qu'une formule obtenue par Poisson dès 1807 (dans un Mémoire imprimé au 14e cahier du *Journal de l'École Polytechnique : voir* pages 334 à 338), aurait pu, j'allais dire aurait *dû*, conduire l'illustre auteur à la belle intégrale qu'il n'a donnée qu'en 1819, et qui dès lors s'offrait à lui comme conséquence immédiate d'un calcul fort simple.

» En substituant, en effet, des coordonnées polaires aux coordonnées rectangulaires, puis effectuant une double intégration par rapport aux angles, après avoir multiplié les deux membres par l'élément sphérique de rayon 1, $d\sigma$, Poisson trouve que le produit du rayon vecteur et de l'intégrale double $\int\int \varphi\, d\sigma$ ne dépend plus que de l'équation à deux termes rencontrée d'abord par d'Alembert dans le problème des cordes vibrantes. Poisson observe d'ailleurs que l'origine des coordonnées, d'où part le rayon vecteur, est arbitraire. En divisant donc par 4π l'intégrale ci-dessus, on aura la moyenne des valeurs de φ correspondantes aux divers éléments de la surface d'une sphère de rayon quelconque, ayant son centre en un point quelconque de l'espace ; et pour en déduire la valeur même de φ en ce point, il suffira de prendre le rayon infiniment petit. Cela étant, je présenterai le calcul comme il suit, en en tirant la conclusion que Poisson a laissé échapper.

» Dans la fonction φ de t, x, y, z qui vérifie l'équation (1), et qu'on suppose continue et bien déterminée pour toutes les valeurs réelles de x, y, z, t, remplaçons x, y, z par $x+\rho$, $y+\mu$, $z+\nu$, et désignons par Φ la valeur que φ prend alors, en sorte que

$$\Phi = \varphi(t,\ x+\rho,\ y+\mu,\ z+\nu).$$

L'équation (1) se change en celle-ci :

$$\frac{d^2\Phi}{dt^2} = \frac{d^2\Phi}{d\rho^2} + \frac{d^2\Phi}{d\mu^2} + \frac{d^2\Phi}{d\nu^2}. \tag{3}$$

» Substituons aux coordonnées rectangles ρ, μ, ν des coordonnées polaires en faisant

$$\rho = r\cos\alpha, \quad \mu = r\sin\alpha\cos\eta, \quad \nu = r\sin\alpha\sin\eta :$$

r est naturellement ici le rayon vecteur mené du point (x, y, z) au point $(x+\rho,\ y+\mu,\ z+\nu)$. On a

$$\Phi = \varphi(t,\ x + r\cos\alpha,\ y + r\sin\alpha\cos\eta,\ z + r\sin\alpha\sin\eta),$$

ou si l'on veut, pour plus de symétrie,

$$\Phi = \varphi(t,\ x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma).$$

» Quand $r = 0$, Φ se réduit à φ. Quand $t = 0$, φ se réduit à $f(x, y, z)$ et $\frac{d\varphi}{dt}$ à $F(x, y, z)$; on a donc alors, r restant quelconque,

$$\Phi = f(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma),$$

et

$$\frac{d\Phi}{dt} = F(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma).$$

» Par l'introduction des coordonnées polaires, l'équation (3) devient

$$(4)\qquad \frac{d^2.r\Phi}{dt^2} = \frac{d^2.r\Phi}{dr^2} + \frac{1}{r\sin\alpha}\,\frac{d\left(\sin\alpha\,\frac{d\Phi}{d\alpha}\right)}{d\alpha} + \frac{1}{r\sin^2\alpha}\,\frac{d^2\Phi}{d\eta^2}:$$

multipliant les deux membres par $\sin\alpha\, d\alpha\, d\eta$ ou $d\sigma$, et intégrant entre les limites $\eta = 0$, $\eta = 2\pi$, $\alpha = 0$, $\alpha = \pi$, on tire de là sans difficulté

$$(5)\qquad \frac{d^2.r\lambda}{dt^2} = \frac{d^2.r\lambda}{dr^2},$$

en posant, pour abréger,

$$(6)\qquad \lambda = \iint \Phi\, d\sigma.$$

» On a donc nécessairement

$$r\lambda = \psi(t + r) + \theta(t - r),$$

ou plutôt

$$(7)\qquad r\lambda = \psi(t + r) - \psi(t - r),$$

puisque le produit $r\lambda$ s'annulant pour $r = 0$, il faut que

$$\theta(t) = -\psi(t).$$

» En différentiant l'équation (7) par rapport à r, on en déduit

$$r\frac{d\lambda}{dr} + \lambda = \psi'(t + r) + \psi'(t - r).$$

Si donc on pose $r = 0$, ce qui réduit Φ à φ et λ à $4\pi\varphi$, il viendra

$$4\pi\varphi = 2\psi'(t).$$

» Or la valeur de $2\psi'(t)$ se conclut des valeurs données $f(x, y, z)$ et $F(x, y, z)$ de φ et $\frac{d\varphi}{dt}$ pour $t = 0$. En effet, Φ et λ sont liées à φ, de telle manière que les valeurs de λ et $\frac{d\lambda}{dt}$ pour $t = 0$ se trouvent aussi connues; ces valeurs sont respectivement

$$\iint d\sigma f(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma)$$

et

$$\iint d\sigma F(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma).$$

Introduisez-les dans les formules

$$\frac{d.r\lambda}{dr} = \psi'(t + r) + \psi'(t - r)$$

et

$$r\frac{d\lambda}{dt} = \psi'(t + r) - \psi'(t - r),$$

après y avoir posé, bien entendu, $t = 0$, et vous aurez

$$\psi'(r) + \psi'(-r)$$
$$= \frac{d}{dr}\left[r\iint d\sigma f(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma)\right]$$

et

$$\psi'(r) - \psi'(-r)$$
$$= r\iint d\sigma F(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma);$$

d'où, par voie d'addition,

$$2\psi'(r) = r\iint d\sigma F(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma)$$
$$+ \frac{d}{dr}\left[r\iint d\sigma f(x + r\cos\alpha,\ y + r\cos\beta,\ z + r\cos\gamma)\right].$$

De cette valeur de $2\psi'(r)$ résultera celle de $2\psi'(t)$ en remplaçant r par t. L'équation

$$4\pi\varphi = 2\psi'(t)$$

nous fournira donc finalement la valeur de φ, savoir

$$\varphi = \frac{t}{4\pi}\iint d\sigma F(x + t\cos\alpha,\ y + t\cos\beta,\ z + t\cos\gamma)$$
$$+ \frac{1}{4\pi}\frac{d}{dt}\left[t\iint d\sigma f(x + t\cos\alpha,\ y + t\cos\beta,\ z + t\cos\gamma)\right],$$

c'est-à-dire l'intégrale de Poisson, que cet illustre géomètre aurait pu obtenir ainsi dès ses premières recherches, tandis qu'il n'y est arrivé que beaucoup plus tard et par d'autres méthodes. Elle se présente ici comme la seule solution possible de l'équation (1), les conditions (2) ayant lieu.

» On vérifie aisément, comme on sait, qu'en effet cette valeur de φ rend l'équation (1) identique, quelles que soient les fonctions f et F. Le calcul déjà si simple que Poisson a donné pour cet objet, dans son Mémoire de 1819, peut encore être abrégé. Remarquons en passant que si de tels calculs prouvent très-bien que la valeur de φ satisfait à l'équation indéfinie (1) et aux équations définies (2), ils ne démontrent pas qu'il soit impossible de remplir les mêmes conditions avec une autre valeur de φ, également continue et bien déterminée, mais numériquement différente. Cette impossibilité (qu'on peut au reste établir de différentes manières et qui découle d'ailleurs de la nature dynamique du problème que l'équation (1) est destinée à résoudre) ressort au contraire d'elle-même et nécessairement de la méthode développée ci-dessus d'après le Mémoire de 1807. Mais je n'insiste pas sur ces détails. Le but historique que je me proposais est atteint maintenant. »

Communication de **M. Chevreul** *en présentant au nom de* M. Stanislas Julien *la traduction d'un ouvrage chinois sur la porcelaine.*

« M. Stanislas Julien vient de traduire un livre publié en Chine en 1815 sous le titre de : *Histoire et fabrication de la porcelaine chinoise*. Cette traduction est accompagnée de notes et d'additions par M. Al. Salvétat, chimiste de la manufacture de Sèvres.

» En présentant à l'Académie des Sciences le travail de notre confrère, suivant le désir qu'il m'en a exprimé, je ne puis me dispenser d'en donner une idée succincte, en l'examinant trop rapidement malheureusement, sous le triple rapport de *l'histoire de la porcelaine, des procédés de fabrication* et *de la comparaison de ces procédés avec ceux qui sont d'usage en Europe*.

» 1°. *Sous le rapport de l'histoire de la porcelaine.* — On avait fait remonter l'art de fabriquer la porcelaine à une antiquité exagérée. Il est démontré aujourd'hui que les porcelaines les plus anciennes ont été fabriquées en Chine à une époque comprise entre 185 ans avant Jésus-Christ et 87 de l'ère chrétienne. Quant à des vases de porcelaine trouvés dans des tom-

beaux de l'antique Égypte, ils n'ont pas l'ancienneté qu'on leur avait attribuée, et M. Stanislas Julien n'a pas peu contribué à détruire cette erreur.

» L'auteur chinois passe en revue, d'après l'ordre des temps et des lieux de fabrication, les diverses porcelaines qui ont le plus de renom à la Chine. Une carte de cet empire indique l'emplacement des manufactures anciennes et modernes et ajoute beaucoup à l'intérêt du texte. On en doit l'idée au savant traducteur.

» 2°. *Sous le rapport de la fabrication.* — Les procédés de fabrication sont décrits avec clarté et méthode, et 14 planches de figures au trait, reproduites d'après l'ouvrage original, aident encore à la description. Enfin les notes très-précises de M. Salvétat dissipent les doutes que le texte pourrait laisser au lecteur.

» L'intérêt du livre français n'est pas borné à l'exposé de fabrication de la porcelaine chinoise; car M. Stanislas Julien, en annexant à sa traduction du chinois une traduction de l'*Art de fabriquer la porcelaine japonaise*, due à M. Hoffmann, interprète de S. M. le Roi des Pays-Bas, a fait tout ce qui dépendait de lui pour rendre son livre utile à tous les lecteurs que le sujet qu'il a traité intéresse au double point de vue de l'histoire de l'art et de l'industrie céramique.

» 3°. *Sous le rapport de la fabrication des porcelaines chinoise et japonaise avec celle de la porcelaine d'Europe en général et de Sèvres particulièrement.* — M. Stanislas Julien a pensé que, pour satisfaire aux désirs des lecteurs de sa traduction, il fallait leur donner le moyen de comparer les procédés suivis à la Chine et au Japon avec ceux qui le sont en Europe, et c'est à M. Salvétat qu'il a confié cette tâche. Il est impossible de montrer avec plus de clarté que ne la fait l'habile chimiste de Sèvres, en quoi consistent les analogies et les différences des deux fabrications.

» La pâte chinoise, comme la pâte d'Europe, est composée d'un mélange variable de *kaolin*, c'est-à-dire d'une matière infusible au feu du four de porcelaine et d'une matière qui y est fusible.

» Quant à la couverte ou glaçure, elle consiste en une matière fusible;

» Voilà l'analogie.

» Voici la différence :

» La matière fusible mêlée à la pâte est à la Chine du pétrosilex;

» A Sèvres, elle est composée de la matière sableuse provenant du lavage du kaolin et de craie.

» La couverte de porcelaine de Chine est du pétrosilex mêlé de chaux, et assez généralement de cendres de fougère.

» La couverte de la porcelaine de Sèvres est du pétrosilex pur.

» La porcelaine de Chine résiste moins au feu que la porcelaine de Sèvres.

» Les Chinois n'appliquent pas, comme on le fait au Japon et en Europe, la matière de la glaçure sur la porcelaine dégourdie que l'on plonge dans l'eau où la matière de la glaçure est en suspension.

» Il existe encore des différences relativement à l'application des matières colorantes et à la composition de certaines d'entre elles.

» L'exécution typographique de la traduction de l'*Histoire et de la fabrication de la porcelaine chinoise* fait honneur, sous tous les rapports, à l'imprimerie de M. Mallet-Bachelier, et on doit lui savoir gré d'avoir entrepris l'impression d'un tel ouvrage.

» Je ne doute pas du sympathique accueil que mes confrères de l'Académie des Sciences feront à la traduction de M. Stanislas Julien, et que, comme moi, ils désireront vivement que notre illustre sinologue continue des travaux d'un si grand intérêt pour la science et les arts industriels. On ne peut douter que le public européen, qui a recherché avec tant d'empressement l'*Art d'élever les vers à soie*, placera bientôt dans son estime le livre dont je n'ai donné qu'une idée bien incomplète à côté de celui qui l'a précédé. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Remarques sur l'apparition des premières feuilles de quelques marronniers; par* M. **Élie de Beaumont**.

« L'année dernière, dans la séance du 26 mars (1), je signalais le fait qu'à la suite d'un hiver tardif, long et intense, le marronnier désigné dans le Jardin des Tuileries sous le nom de *marronnier du* 20 *mars*, avait eu des feuilles le 20 mars, comme à l'ordinaire.

» Dans une des séances suivantes, M. Gadebled fit observer que le marronnier que j'avais indiqué n'était pas celui qui est le plus particulièrement désigné sous le nom de *marronnier du* 20 *mars* (2), le premier étant situé à 15 mètres en arrière de la statue de Cérès, non loin du bassin du Pont-

---

(1) *Comptes rendus*, tome XL, page 699.
(2) *Comptes rendus*, tome XL, page 861.

Tournant, et le second beaucoup plus près du Château, à peu de distance de la statue d'Atalante.

» J'ai traversé, hier 9 mars, dans l'après-midi, le Jardin des Tuileries. Les deux marronniers avaient déjà des feuilles; mais celui que j'avais signalé l'année dernière a encore été le plus précoce cette année, car ses feuilles, quoique très-petites, étaient cependant un peu plus longues que celles du 20 *mars proprement dit.*

» On voit que, cette année, la végétation des marronniers est en avance de douze jours au moins sur sa marche la plus habituelle. La douceur de l'hiver que nous venons de traverser l'a affectée beaucoup plus sensiblement que ne l'avaient fait la longueur et l'intensité de l'hiver précédent; phénomène qu'il est, je crois, facile d'expliquer, mais qu'il n'est peut-être pas inutile de constater. »

Communication de **M. Babinet.**

« A l'occasion de l'ouvrage de *M. Flourens* sur la longévité humaine, ouvrage qui, quoique récent, compte déjà plusieurs éditions, **M. Babinet** met sous les yeux de l'Académie une gravure qui était chez lui depuis longtemps, et qui représente Jenkins, batelier anglais, qui a atteint l'âge avancé de cent soixante-neuf ans. Les sculpteurs et les physiologistes s'accordent à reconnaître que ses traits sont ceux d'un homme de soixante à soixante-dix ans au plus; mais ce portrait n'a pas dû être fait avant que Jenkins fût centenaire, car autrement rien ne recommandait à l'attention publique un simple pêcheur de la Swale. Il était bon nageur et bon marcheur, et le système musculeux paraît avoir prédominé en lui. Il était souvent juré aux assises de la ville voisine, et il a parfois rendu témoignage sur des faits qui dataient de cent quarante ans. Le cerveau paraît bien développé, et la coiffure, qui recouvre la nuque et une partie des épaules, est éminemment hygiénique pour un climat tel que celui de l'Angleterre. En admettant son âge comme un maximum exceptionnel, et d'après la règle même de M. Flourens, prenant la moitié de cet âge pour l'âge moyen des hommes, on tombe sur quatre-vingt-quatre ans, c'est-à-dire sur la septième climatérique. Cet exemple confirme donc la durée de l'existence fixée par l'illustre Secrétaire de l'Académie, savoir : de quatre-vingt-dix à cent ans, sauf les accidents mécaniques, physiques, chimiques ou physiologiques que la nature n'a pu prévoir ».

RAPPORTS.

ASTRONOMIE NAUTIQUE. — *Rapport sur une Lettre de* **M. Wils Brown**, *indiquant une nouvelle méthode pour le calcul des distances lunaires observées à la mer.*

(Commissaires, MM. Delaunay, Bravais rapporteur.)

« En désignant par H, h les hauteurs vraies du Soleil et de la Lune;
par H', h' les hauteurs apparentes de ces deux astres;
par D, D' leur distance vraie et leur distance apparente;
par A la différence azimutale des deux astres;

on a

$$1 - \cos A = \frac{\cos(H - h) - \cos D}{\cos H \cos h} = \frac{\cos(H' - h') - \cos D'}{\cos H' \cos h'},$$

$$\cos D = \cos(H - h) - \text{séc}\, H\, \text{séc}\, h \cos H' \cos h' [\cos(H' - h') - \cos D'].$$

» Voici, d'après la méthode anglaise, la manière de calculer D :

» Calculez l'angle H' — h', et cherchez dans une Table de cosinus naturels les valeurs de cos (H' — h') et de cos D'.

» Retranchez le second cosinus du premier, cherchez le logarithme de la différence, et écrivez-le dans une deuxième colonne, à droite de celle où sont inscrits H', h', H' — h' et D'.

» Dans cette même colonne à droite, écrivez à droite de H'.... log cos H';
à droite de h'..... log cos h';
à droite de H..... log séc H;
à droite de h..... log séc h.

Ajoutez entre eux ces cinq logarithmes superposés dans la deuxième colonne, et cherchez le nombre naturel N qui correspond à cette somme algébrique de logarithmes. On aura

$$\textit{cos naturel}\ D = \textit{cos nat.}\ (H - h) - \textit{nombre}\ N.$$

Cette méthode exige que l'on consulte neuf fois le volume contenant à la fois les Tables de sinus naturels de 0 à 90 degrés, ou, ce qui revient au même, des sinus et cosinus naturels, sur deux colonnes latérales, allant de 0 à 45 degrés, et celles des logarithmes de ces sinus.

» J'ai voulu voir si le remplacement de [illegible]

$$\cos(H' - h') - \cos D' \quad \text{par} \quad 2 \sin \frac{D' + H' - h'}{2} \sin \frac{D' + h' - H'}{2}$$

simplifiait la méthode anglaise.

» Au lieu des neuf recherches tabulaires qu'exige la méthode anglaise, huit suffisent dans l'emploi de la nouvelle formule; mais les trois multiplications par 2, $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{2}$, l'addition et la soustraction qui précèdent ces multiplications forment un ensemble de cinq opérations arithmétiques exigeant probablement du calculateur plus de temps que la méthode anglaise.

» Malheureusement, malgré toutes les recherches que j'ai faites dans les bibliothèques de l'Institut et du Dépôt des cartes de la marine, je n'ai pu trouver aucune Table donnant les sinus naturels de 0 à 90 degrés, de 10 secondes en 10 secondes: cela sera cependant indispensable pour la navigation, si la méthode anglaise est préférée; ce qui paraît le résultat probable d'essais comparatifs faits à bord par des officiers de marine, employant alternativement la méthode nouvelle et l'ancienne.

» La Commission propose à l'Académie des Sciences de renvoyer ce Rapport au Bureau des Longitudes, ainsi qu'au Ministre de la Marine et des Colonies, et en même temps de leur soumettre la question de la construction de semblables Tables. Comme elles existent déjà en Angleterre, puisque les officiers anglais commencent à les employer dans leurs calculs de distances lunaires, il est très-probable qu'elles sont déjà imprimées, dans la condition demandée ci-dessus (de 10 secondes en 10 secondes), et que le travail à faire pour les rendre accessibles à nos officiers chargés des montres se bornera à une simple réimpression. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

« M. **Thenard**, en son nom et celui de *MM. Chevreul* et *Dumas*, Commissaires nommés pour l'examen d'un nouveau Mémoire de *M. Tiffereau*, ayant pour titre : « Les métaux sont des corps composés », déclare que la Commission, après avoir pris connaissance de ce Mémoire, a décidé, à l'unanimité, qu'il n'y avait pas lieu a faire un Rapport. »

« M. **Thenard**, au nom d'une autre Commission nommée pour une réclamation de *MM. A. Chevalier* fils et *O. Henry* fils, concernant une communication récente de MM. Orfila et Rigout (action du phosphore rouge sur l'économie animale), déclare au nom de cette Commission, de

laquelle font partie avec lui MM. Pelouze et Cl. Bernard, que dans l'état actuel des choses il n'y a pas lieu à faire de Rapport. En publiant dans ses *Comptes rendus* un long extrait de la Lettre des réclamants, avec l'indication des dates assignées par eux aux documents annoncés comme constatant leur droit de priorité et devant être produits plus tard, l'Académie a fait tout ce qu'ils pouvaient attendre de sa justice. »

« M. Becquerel, au nom de la Commission qui a fait le Rapport sur les procédés galvanoplastiques de *M. Lenoir*, demande que la deuxième présentation de ce Rapport, qui devait être faite aujourd'hui, conformément à la décision prise dans la dernière séance, soit ajournée jusqu'à ce que la Commission ait pu se fixer sur la légitimité de deux réclamations adressées à l'occasion de ce Rapport par *M. Zier* et par *M. Gueyton*, réclamations dont il sera fait mention plus loin à l'article de la Correspondance. »

Cette proposition est adoptée.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Mémoire sur les propriétés du tissu cicatriciel et l'application de l'autoplastie aux brides; par* M. Jobert, de Lamballe. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« *Propriétés du tissu cicatriciel.* — On est dans l'habitude de refuser à ce tissu toute sensibilité et on admet qu'il est doué d'une propriété de resserrement ou de rétractilité extraordinaire. Cette opinion, basée sur ce que sa section sur le vivant, les piqûres, les torsions, les pincements et les températures différentes n'y développent aucune sensibilité, est généralement admise, et pendant longtemps je l'ai partagée avec tous les auteurs qui ont écrit sur cette matière. Mais de nouvelles expériences auxquelles je me suis livré à propos de l'application de l'autoplastie aux brides, m'ont conduit à des résultats tout à fait opposés à ceux que le temps avait sanctionnés jusqu'à ce jour.

» Il résulte de ces recherches que le tissu cicatriciel est sensible, et que son apparente insensibilité n'est que le résultat de sa rétractilité. Il suffit, pour le démontrer, de le placer dans d'autres conditions et de lui donner de la souplesse, en faisant cesser le tiraillement dont il est l'objet. C'est à quoi l'on parvient en transplantant dans son centre un lambeau emprunté aux parties voisines et que l'on aura soin de détacher complétement

pour que l'expérience soit tout à fait concluante. Aussitôt que le lambeau et les lèvres du tissu cicatriciel seront confondus, on reconnaîtra facilement l'existence de la sensibilité. Cette sensibilité qui se développe avec la cessation du tiraillement, est-elle due à un changement de vitalité? Rien ne porte à le croire, et n'est-il pas plus logique, et partant plus rationnel, d'admettre que des nerfs, dont la présence était ignorée, existent pourtant à l'état rudimentaire, et qu'ils se forment de la même manière que les vaisseaux.

» Ces résultats m'ont donné l'explication de certains phénomènes dont j'avais essayé de me rendre compte à une époque antérieure : je veux parler de ces sensations de prurit dont les cicatrices sont fréquemment le siége, et de ces vives douleurs que ressentent particulièrement les anciens militaires porteurs de cicatrices, sous l'influence des variations de température, de l'électricité répandue dans l'air ou d'autres agents extérieurs.

» Il ressort des considérations précédentes et de l'examen anatomique du tissu cicatriciel que sa vitalité est peu développée ; mais, si la rareté des vaisseaux sanguins est un obstacle à l'apparition de l'inflammation, des éruptions, de l'érysipèle, etc., d'un autre côté, c'est probablement à cette même cause que sont dues les ulcérations qui se développent et deviennent promptement désorganisatrices.

» Je ne m'arrêterai pas plus longuement sur ce point intéressant de la science, mon but étant surtout, dans ce qui me reste à dire, d'examiner comment les idées qui précèdent peuvent trouver leur application dans le traitement des cicatrices difformes.

» *Autoplastie des brides.* — Pendant longtemps on s'est proposé d'allonger les brides pour faire disparaître les difformités auxquelles leur action de resserrement donnait lieu. Cette action rétractile détruisait rapidement l'effet de tout agent mécanique. Ce procédé doit être rejeté, tant à cause des douleurs qu'il occasionne, que parce que son emploi n'est justifié par aucun succès. Bientôt s'est présentée l'idée de détruire la bride en la divisant, afin d'allonger les parties vicieusement déformées. Ce mode opératoire obtient généralement un résultat immédiat ; mais il ne présente pas de garanties suffisantes à cause de l'inflammation et de la suppuration qui s'établissent à la surface de la plaie ; il se forme un tissu inodulaire plus résistant que le premier, et la bride prend plus de force et d'épaisseur. Pourtant il peut arriver que l'inflammation soit si faible et la suppuration si peu abondante, que, les lèvres de la plaie se cicatrisant isolément, la guérison devienne définitive.

» Delpech a proposé *d'extirper* la totalité des brides et d'opérer la réunion des lèvres de la plaie par la suture. Ce procédé, fondé sur la connaissance exacte de la nature du tissu des cicatrices, diminue les chances de récidive et a été plusieurs fois employé avec succès. Il n'est pas cependant applicable à toutes les difformités cicatricielles : il y aurait un vrai danger à y recourir pour une large cicatrice; on peut craindre une inflammation grave et la récidive.

» Préoccupé des accidents sérieux que cette méthode a quelquefois entraînés, je me suis demandé s'il n'y aurait pas d'autre moyen de combattre cette rétractilité du tissu inodulaire, et j'ai songé à l'application de l'autoplastie aux brides. J'ai pensé à réparer la perte de substance par une addition de parties molles empruntées au voisinage et transplantées au milieu du tissu inodulaire. Mes prévisions se sont réalisées, et j'ai vu le tissu cicatriciel cesser ses tiraillements sur les parties environnantes, les mouvements articulaires se rétablir, et la sensibilité renaître dans les lieux où elle semblait éteinte pour toujours.

» Au premier abord, on serait tenté de croire qu'un lambeau transplanté au milieu du tissu cicatriciel ne devrait pas y prendre racine à cause du peu de vitalité de ce dernier. Mais l'expérience a prouvé que la greffe animale se réunit aussi bien au tissu cicatriciel divisé qu'aux autres tissus. C'est un fait remarquable que ce travail ne donne lieu à aucun excès d'inflammation et se maintient dans de justes limites. Je passe sous silence les détails de l'opération, pour arriver au pansement et à la réunion.

» On doit : 1° enlever avec de l'eau le sang de la surface de la plaie; 2° coucher le lambeau dans la rigole saignante; 3° pratiquer la suture entrecoupée, en commençant par le sommet du lambeau, l'angle correspondant de la plaie de la bride, et terminant par les côtés des surfaces saignantes; 4° comprimer doucement le lambeau avec les doigts, en versant de l'eau à sa surface; 5° pratiquer le pansement avec un linge enduit de cérat et des compresses trempées dans l'eau froide.

» L'opéré doit user d'une extrême prudence jusqu'à la section du pédicule, qui ne doit être pratiquée que lorsque le lambeau a pris racine dans son nouveau domicile. Il faut attendre qu'il y ait communauté de vitalité entre les surfaces. Il s'écoule peu de sang par cette section, qui permet aux deux parties de la greffe de s'éloigner immédiatement l'une de l'autre : on découvre alors une partie saine de peau ou de tissu cicatriel que le lambeau recouvrait. Les deux lèvres saignantes, après s'être écartées, se gon-

flent, se tuméfient et se recouvrent d'une cicatrice. Après la section du pédicule, celui-ci se rétracte, s'atrophie; il n'en reste qu'un petit mamelon, rougeâtre d'abord et blanchâtre ensuite. Le lambeau se rétracte vers son nouveau domicile, et la peau du pédicule se cache dans l'angle correspondant de la plaie faite à la bride. La saillie que forme d'abord le lambeau, s'affaisse, et une ligne rougeâtre indique ses limites avec les parties voisines; il s'arrondit, et gagne en largeur ce qu'il perd en longueur. Je n'ai jamais vu ce lambeau s'hypertrophier, et il y a toujours eu adhésion entre lui et la bride divisée. Aucun changement appréciable ne se manifeste avant la section du pédicule; mais lorsqu'elle a été pratiquée, la bride s'étale, la difformité disparaît, les tiraillements cessent, la partie inclinée se redresse et reprend son attitude.

» A l'appui des principes que je viens de poser, je citerai en quelques mots un fait remarquable de guérison obtenue par cette méthode. Il s'agit d'une jeune fille qui, à la suite d'une brûlure, eut une inclinaison vicieuse de la tête et du cou, produite par une large et forte bride.

» Le côté droit de la figure, du cou, de la poitrine, et le bras droit avaient été le siége d'une brûlure, que je rapporte au troisième degré suivant la classification de Boyer, au quatrième suivant celle de Dupuytren. La suppuration dura dix-huit mois et fut extrêmement abondante.

» Le 6 mars 1853, elle entra à l'Hôtel-Dieu dans mon service. Sur la partie latérale gauche du cou existait une bride saillante, de la forme d'un triangle, s'étendant de la partie inférieure du visage à la partie supérieure du thorax. Elle était rougeâtre, *tout à fait insensible;* son épiderme était mince, rugueux, luisant. Elle était fortement tendue, très-épaisse, et forçait la tête et le cou à s'incliner sur le cou et l'épaule. La face était asymétrique. La longueur du tissu cicatriciel, y compris la bride, depuis la pommette jusqu'à la poitrine, était de 19 centimètres.

» Cette jeune fille avait été opérée le 25 septembre 1849 par un médecin qui, après une incision transversale habilement pratiquée, avait essayé de maintenir le cou dans l'extension. Il n'obtint qu'une amélioration momentanée.

» Le 20 avril, je pratiquai l'opération d'après mon procédé; le 28 mai, je fis la section du pédicule, et le 24 juin la malade quitta l'hôpital. Avant l'opération, la tête était tout à fait inclinée sur l'épaule et portée un peu en avant; l'angle de la mâchoire n'était distant de la partie moyenne de la clavicule que de 8 centimètres. Le 15 septembre, j'examinai la malade : la

tête était droite et l'inclinaison facile; la distance de l'angle de la mâchoire gauche à la partie moyenne de la clavicule, dans l'inclinaison un peu forcée, était de 17 centimètres. Le seul mouvement de rotation à droite était encore limité. Tout le tissu cicatriciel avait pris de la souplesse; la sensibilité y était très-développée; le lambeau était de niveau avec les tissus circonvoisins; un soulèvement à peine sensible s'observait à l'endroit où le pédicule avait été coupé; le lambeau avait 4 centimètres et demi dans son diamètre vertical et 3 dans le transversal; il était éloigné de 5 centimètres et demi du lieu où il avait été pris.

» Depuis longtemps la chirurgie plastique a prouvé qu'on pouvait obtenir des résultats extraordinaires dans les réparations du corps humain. L'observation dont l'Académie a bien voulu entendre la lecture, démontre comment la science réparatrice peut conduire le chirurgien à des applications propres à éclairer certains points de physiologie et d'anatomie. Elle a dévoilé la sensibilité dans un tissu réputé insensible, en faisant ressortir cette propriété par la seule application de la greffe animale. Elle fait voir aussi combien étaient peu fondées les idées de Delpech qui, persuadé de la constante rétractilité du tissu inodulaire, avait proposé comme règle d'en faire l'extirpation. Pendant longtemps aussi, j'ai cru que c'était le seul moyen pour arriver à la guérison : j'ai dû renoncer à cette opinion en présence des résultats obtenus. Ce grand pathologiste n'avait vu que le fait, et ne s'était pas demandé s'il existait un moyen de s'opposer à cette influence rétractile.

» L'observation précédente vient confirmer les principes que j'ai posés et donner une sanction nouvelle à des vérités pratiques que l'expérimentation et l'observation ont mises en évidence. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Jules Cloquet, en présentant un Mémoire de *M. Longet*, s'exprime en ces termes :

« M. Longet, qu'une douloureuse maladie retient chez lui depuis plusieurs semaines, m'a prié de communiquer, en son nom, à l'Académie, un Mémoire qui est extrait d'un travail plus étendu et intitulé : *Etudes expérimentales et critiques sur les divers liquides digestifs de l'économie animale,* travail dont il se propose de soumettre les principaux résultats à l'Académie,

avant leur publication dans le second volume de son *Traité de Physiologie*.

» Le nouveau Mémoire de M. Longet, dont je vais faire connaître les conclusions, et qui présente un grand intérêt à la fois sous le rapport chimique et sous le rapport physiologique, porte le titre suivant : *Du sulfocyanure de potassium considéré comme un des éléments normaux et constants de la salive.*

» Voici les conclusions par lesquelles M. Longet termine ce Mémoire :

« 1°. Le *sulfocyanure de potassium*, qui, d'après l'opinion la plus généralement admise, n'existerait pas normalement dans la *salive* de l'homme, mais s'y développerait sous certaines influences fortuites, ou même dont l'apparition serait liée à un état pathologique, *doit*, au contraire, *être considéré comme un des principes normaux et constants de ce fluide.*

» 2°. Il se rencontre non-seulement dans la salive mixte ou buccale, mais aussi dans la salive parotidienne et dans les salives sous-maxillaire et sublinguale.

» 3°. Sa présence caractérise, en quelque sorte, la sécrétion salivaire; car la sueur, l'urine, les larmes, le liquide cérébro-spinal, le sérum du sang et la sérosité provenant de vésicatoires, ne m'ont jamais donné aucune trace de sulfocyanure : il en a été de même du fluide pancréatique pris chez le mouton et le bœuf.

» 4°. Ce sel existe dans la salive en proportions variables, mais toujours très-petites : ces variations ne dépendent ni de l'âge, ni du sexe, ni du régime, ni d'états particuliers du système nerveux, *mais seulement du degré de concentration du liquide salivaire.*

» 5°. Avec un trop grand état de fluidité de la salive, succédant à une excrétion très-abondante, le sulfocyanure peut devenir inappréciable aux réactifs; mais, dans ce cas, il suffit de concentrer le liquide salivaire par une évaporation lente, pour obtenir *constamment* la réaction caractéristique de la présence du sulfocyanure, comme je l'ai observé dans le pyrosis et les salivations mercurielles.

» 6°. L'état sain ou morbide des dents n'a aucune influence sur la présence ou l'abondance de ce produit, qui d'ailleurs se retrouve aussi chez les personnes absolument dépourvues de dents.

» 7°. Le sulfocyanure ne résulte pas non plus, comme on l'avait avancé, d'une altération spontanée de la salive.

» 8°. Pour l'*isoler* comme je l'ai fait, il importe d'analyser de préférence la salive d'individus à jeun.

» 9°. De tous les persels de fer, le perchlorure est le meilleur réactif pour déceler la présence du sulfocyanure dans la salive; il donne à ce liquide, *suffisamment concentré,* une belle coloration rouge de sang.

» 10°. Aucune autre substance organique ou inorganique, contenue dans la salive, ne donne lieu, avec le perchlorure de fer, à la même réaction que le sulfocyanure : c'est à tort qu'on a rapporté la précédente coloration à la présence d'acétates alcalins dans le fluide salivaire. »

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

PHYSIQUE. — *Description d'un nouvel appareil de recherches, fondé sur les interférences; par* **M. J. Jamin.**

(Commissaires, MM. Biot, Regnault, de Senarmont.)

« L'instrument que je vais décrire est une application du phénomène des anneaux développés par la réflexion sur les lames épaisses. Je prends une glace à faces parallèles qui doit être taillée dans une matière très-pure et parfaitement dressée; je la coupe en deux parties, je fixe verticalement la première sur un support solide et je reçois sur elle la lumière venue d'une lampe ou du ciel. Chacun des rayons incidents se résout par des réflexions et des réfractions successives en une infinité d'autres, et donne en particulier naissance à des rayons réfléchis, l'un à la surface antérieure de la glace, l'autre à la surface postérieure : le troisième a subi trois réflexions intérieures, le quatrième en a éprouvé cinq, etc. Mais comme les intensités diminuent rapidement quand les réflexions se multiplient, on peut n'examiner que les deux premiers dont l'effet dissimule tous les autres. L'écartement de ces deux rayons atteint un maximum pour une incidence convenable, il est proportionnel à l'épaisseur de la glace, il pourra conséquemment être aussi grand ou aussi petit qu'on le voudra.

» Ces deux rayons se propagent parallèlement dans l'air jusqu'à une distance qu'on peut augmenter ou diminuer à volonté; ils sont enfin reçus sur le deuxième fragment de la glace, que l'on dirige parallèlement au premier; chacun d'eux s'y réfléchit à la première et à la deuxième surface, et le faisceau primitif se trouve alors avoir été partagé en quatre rayons parallèles. Dans cette action deux d'entre eux se sont évidemment superposés, ce sont : 1° le rayon réfléchi aux surfaces, antérieure de la première

glace et postérieure de la seconde; 2° le rayon réfléchi aux faces, postérieure de la première glace et antérieure de la seconde, et non-seulement ils se superposent en direction, mais ils sont égaux en intensité, et ils ont parcouru les mêmes épaisseurs d'air et de verre : ils sont concordants.

» Quand les deux glaces, au lieu d'être exactement parallèles, s'inclinent entre elles d'une quantité croissante, les deux rayons interférents cessent de se superposer exactement; ils prennent des différences de marche croissantes, et si l'on reçoit dans l'œil l'ensemble des rayons réfléchis, on distingue des franges alternativement brillantes et obscures. L'expérience et la théorie s'accordent pour montrer que ces franges peuvent être horizontales, ou verticales, ou inclinées, être déliées et serrées l'une contre l'autre, quand les glaces sont inclinées, et qu'elles s'élargissent et se séparent pour dégénérer en teintes plates à mesure que les miroirs s'approchent du parallélisme parfait.

» Voilà donc un phénomène d'interférences déterminé par les réflexions sur deux glaces parallèles. La première dédouble un faisceau incident en deux rayons, qui sont d'autant plus écartés que la glace est plus épaisse, et qui marchent parallèlement. Une seconde glace les réunit, produit des franges, que l'on écarte ou que l'on resserre à volonté; elles sont absolument fixes, ce qu'il faut attribuer à la parfaite solidarité des deux surfaces de chaque glace; elles sont très-éclairées; et cet appareil n'exige, ni fente étroite bien orientée, ni miroirs inclinés bien reglés, ni loupe pour viser les franges, ni aucune des précautions minutieuses ordinairement exigées pour les expériences d'interférence. Veut-on maintenant faire des applications, on dirigera sur la première glace un faisceau convenablement diaphragmé. Les deux rayons réfléchis seront reçus dans deux tubes parallèles, longs ou courts, et quand on fera varier la nature ou l'état physique des milieux enfermés dans ces tubes, on déplacera ces franges; leur grande largeur et leur fixité permettront d'apprécier et, s'il en est besoin, de mesurer la différence des vitesses des deux rayons. Cet appareil pourra donc remplacer le réfractomètre différentiel d'Arago avec de grands avantages de commodité, de fixité et de sensibilité.

» On peut même se dispenser de limiter le faisceau lumineux; on peut recevoir sur la glace objective la lumière des nuées et regarder directement son image dans la lame oculaire; on voit des franges un peu lavées, mais encore très-distinctes, s'étaler dans toute l'étendue du faisceau, absolument comme on voit les anneaux de Newton dans toute l'étendue de la double lentille qui les forme, et quand on place entre les deux glaces, parallèle-

ment à la direction des deux rayons interférents, une lame plane quelconque plongée dans un gaz ou dans un liquide, un des rayons rase le bord de la lame, l'autre en est éloigné, et si une modification physique ou chimique se produit au contact du solide immergé, elle se révèle aussitôt par une déformation des franges au contact de l'ombre portée par la lame. Réduit à cette simplicité, l'appareil accuse toute variation de température, tout changement de densité, toute action chimique, produits au contact. Je vais citer à ce sujet quelques expériences; je le ferai très-sommairement, me réservant de compléter et de développer chacune d'elles dans des Mémoires spéciaux.

» I. On plonge dans une dissolution des lames de différente nature: l'indice du liquide se montre plus grand au contact du solide; l'action, d'abord faible, s'exagère ensuite, puis disparaît, après quelques minutes d'immersion. Cette première action, qui tient probablement à la dissolution lente des gaz que ces lames avaient condensés, se reproduit toutes les fois que l'on soulève la plaque. Quand elle a cessé d'être sensible, tout effet disparaît, si les solides plongés ne sont point attaqués, et fait place à une autre variation de l'indice déterminée par l'action chimique, si elle se produit. On voit ainsi les métaux oxydables se dissoudre dans l'eau distillée aérée, et rester neutres dans l'eau privée d'air; comme on devait s'y attendre, l'indice est quelquefois augmenté, quelquefois diminué, et les déplacements des franges se font quelquefois dans un sens, quelquefois dans le sens opposé. On a ainsi un moyen de reconnaître les actions chimiques lentes.

» II. Quant on dirige un courant électrique dans un liquide quelconque, l'électrolysation fait varier la densité au contact des conducteurs, et le déplacement des franges rend cette action sensible, quelle que soit la faible intensité des courants qui la font naître. Alors la polarisation des électrodes, le transport des éléments décomposés, tous les changements chimiques deviennent pour ainsi dire visibles, et ces effets peuvent être suivis dans leurs détails par la variation des franges.

» III. La moindre augmentation de température est accusée par une modification énergique du phénomène optique. Quand, par exemple, on fait passer le courant d'un seul élément Bunsen dans l'eau distillée, on n'obtient que des effets chimiques faibles; mais si l'on arme avec cette batterie l'appareil de Ruhmkorff, et qu'on fasse passer le courant d'induction dans le même liquide, on développe un effet calorifique très-intense. Une fois prévenu de cette action, j'ai pu la constater par un thermomètre et ob-

tenir une élévation de 8 degrés dans 20 grammes d'eau en vingt-quatre minutes. Les solutions salines, où l'eau rendue conductrice, n'éprouvent pas cette action.

» IV. Quand on plonge dans un sel de fer les armatures d'un électro-aimant énergique, on voit augmenter la richesse de la solution au contact des pôles, le sel de fer est attiré, l'eau est repoussée, et comme cette action est progressive et qu'elle augmente avec le temps, elle arrive toujours à être visible, même avec des solutions étendues et des aimants peu énergiques : une fois concentrée au pôle, la solution y cristallise.

» V. On place dans une solution saline saturée un cristal déjà formé du même sel ; on sait qu'il continue à s'accroître par l'addition successive de couches nouvelles. On voit très-nettement l'indice de la solution augmenter en allant du sein du liquide vers la surface cristalline, comme si les molécules du sel y étaient attirées par une force spéciale; mais quand on approche jusqu'à une très-petite distance du cristal, on reconnaît un effet inverse, c'est-à-dire que l'indice de la dissolution décroît rapidement jusqu'au contact, soit que la concentration s'affaiblisse dans toute l'étendue de la couche mince qui baigne sa surface, soit que la chaleur, dégagée au moment de la cristallisation, amène une diminution de l'indice. Il faudra voir si cet effet n'est pas variable en intensité, suivant la direction de la surface par rapport aux axes cristallographiques. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur un genre particulier de surfaces réciproques;* *par* M. **Ossian Bonnet.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Géométrie.)

« Monge a appelé *surfaces réciproques* deux surfaces telles, qu'en désignant par x, y, z les coordonnées rectangulaires d'un point de la première et par x_1, y_1, z_1 les coordonnées par rapport aux mêmes axes du point correspondant de la seconde, on a

$$(1)\qquad x_1 = \frac{dz}{dx} = p, \quad y_1 = \frac{dz}{dy} = q, \quad z_1 = z - px - qy.$$

Ces surfaces présentent, en effet, une réciprocité dans l'expression des coordonnées de leurs points, et des équations (1) on déduit aisément

$$x = \frac{dz_1}{dx_1} = p_1, \quad y = \frac{dz_1}{dy_1} = q_1, \quad z = z_1 - p_1 x_1 - q_1 y_1;$$

mais il ne paraît pas qu'il y ait rien d'analogue au point de vue géométrique.

» J'ai été conduit à une autre espèce de surfaces réciproques qui satisfont, comme celles de Monge, à la condition de réciprocité analytique, et qui sont en outre liées par quelques propriétés géométriques assez remarquables.

» Je fais

$$(2) \qquad x_1 = x + pz, \quad y_1 = y + qz, \quad z_1 = iz\sqrt{1 + p^2 + q^2},$$

i étant l'unité imaginaire $\sqrt{-1}$; c'est-à-dire je prends pour x_1 et y_1 l'x et l'y du point où la normale à la première surface perce un plan fixe choisi pour celui des x, y, et pour z_1 la longueur de la normale multipliée par i. De cette manière, à tout point réel de la première surface répond un point imaginaire de la seconde, et réciproquement; ce qui n'empêche pas les surfaces d'être dans bien des cas toutes les deux réelles. Ainsi, la première surface étant un ellipsoïde et le plan des x, y étant le plan principal perpendiculaire à l'axe minimum, la seconde surface est un hyperboloïde à une nappe, dont l'axe imaginaire est l'axe minimum de l'ellipsoïde et qui a pour sommets sur les axes des x et des y les foyers des sections principales de l'ellipsoïde, situées dans les plans des x, z et des y, z.

» Des équations (2), on déduit

$$x = x_1 + p_1 z_1, \quad y = y_1 + q_1 z_1, \quad z = -iz_1\sqrt{1 + p_1^2 + q_1^2}.$$

Ce qui montre d'abord que les surfaces sont réciproques par rapport à l'expression des coordonnées de leurs points.

» Voici maintenant quelques propriétés géométriques des surfaces dont il s'agit.

» 1°. a, b, c étant les cosinus des angles formés par la normale à la première surface avec les axes des coordonnées, et a_1, b_1, c_1 les cosinus des angles analogues pour le point correspondant de la seconde surface, on a

$$c_1 = \frac{1}{c}, \quad a_1 = \frac{a}{c}, \quad b_1 = \frac{b}{c};$$

d'où

$$c = \frac{1}{c_1}, \quad a = \frac{a_1}{c_1}, \quad b = \frac{b_1}{c_1}.$$

» 2°. Les lignes de courbure sont des lignes conjuguées dans les deux

surfaces; de telle sorte que, si

$$f(x, y, z) = 0$$

est une équation des lignes de courbure de la première surface,

$$f\left(x_1 + p_1 z_1,\ y_1 + q_1 z_1,\ -iz_1\sqrt{1 + p_1^2 + q_1^2}\right) = 0$$

sera une équation des lignes de courbure de la seconde surface.

» 3°. ρ étant un rayon de courbure principal de la première surface et ζ le z du centre de courbure situé à l'extrémité de ce rayon, ρ_1 et ζ_1 les quantités analogues à ρ et ζ pour le point correspondant de la seconde surface, on a

$$\rho_1 = i\zeta, \qquad \rho = -i\zeta_1.$$

» Il résulte immédiatement de cette propriété que les surfaces à aire minima ont pour réciproques les surfaces pour lesquelles la somme des deux rayons de courbure principaux est égale en chaque point au double de la normale, c'est-à-dire les surfaces dont nous avons donné pour la première fois l'équation intégrale dans notre dernière communication.

» 4°. dS étant l'élément de surface, ρ et ρ' les deux rayons de courbure principaux pour la première surface, et dS_1, ρ_1, ρ'_1 les quantités analogues pour la seconde surface, on a

$$\frac{z^2 dS}{\rho\rho'} = -\frac{z_1^2 dS_1}{\rho_1\rho'_1}.$$

» 5°. dV étant l'élément de volume parallélipipédique et parallèle aux z de la première surface, dV_1 l'élément correspondant de la seconde surface, on a

$$\frac{dV}{z\rho\rho'} = \frac{dV_1}{z_1\rho_1\rho'_1}.$$

» Il est important de remarquer qu'une surface n'a pas de réciproque quand elle est l'enveloppe d'une suite de sphères dont les centres parcourent une ligne tracée dans le plan de x, y. En effet, dans ce cas, $x + pz$, $y + qz$ sont liées par une relation et ne peuvent plus être prises pour variables indépendantes. »

OPTIQUE. — *Mémoire sur les conditions auxquelles il faut satisfaire dans la construction des appareils optiques, pour obtenir des images qui soient exemptes de déformations ; par* M. **Breton**, de Champ. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Babinet, Chasles.)

« Les images formées dans la chambre obscure, dans les télescopes, et en général dans les appareils de toute nature destinés à augmenter la puissance de la vision, sont parfaitement fidèles lorsqu'on les restreint à leur partie la plus centrale. Mais il n'en est pas toujours de même dans les parties éloignées du centre. On y remarque souvent des déformations qui se manifestent notamment en ce que des lignes qu'on sait être droites paraissent courbées. C'est là un inconvénient que l'on doit chercher à éviter dans la construction des objectifs de daguerréotype ; mais ce n'est pas tout. Les mêmes déformations existent ou peuvent exister, quoique moins sensibles, dans les images formées au foyer des instruments de précision, et elle affecte les déterminations que l'on conclut de mesures prises sur ces images, d'où résulte la nécessité de se rendre un compte exact de l'influence de cette cause d'erreur.

» Le présent Mémoire a pour objet de faire connaître un procédé de calcul à l'aide duquel on peut déterminer, pour un instrument tout construit ou seulement projeté, les déformations des images qu'il donnera, et par suite les relations spéciales qu'il faudrait établir entre ses éléments constitutifs pour obtenir des images fidèles. Je démontre d'abord qu'il suffit de considérer une section centrale de l'appareil. J'établis ensuite les formules qui donnent les coordonnées du point d'incidence du rayon sur l'une quelconque des surfaces réfringentes ou réfléchissantes, ainsi que sa direction après qu'il a subi l'action de cette surface. Ces formules sont préparées pour un calcul successif, et consistent toujours dans des polynômes entiers par rapport aux variables qui y entrent. »

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Ordre des Orobanchées (genres* Orobanche *et* Phelipæa); *par* M. **Ad. Chatin**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« L'ordre des Orobanchées est, sans contredit, l'un des plus importants à connaître parmi les plantes parasites, soit que l'on considère le grand nombre

de ses espèces, les dégâts causés par plusieurs de celles-ci dans nos cultures, sa structure ou son mode de végétation.

» Malgré quelques observations intéressantes à plusieurs égards, mais isolées, incomplètes et peu propres à nous faire connaître la véritable organisation, même du seul genre Orobanche, l'anatomie de l'ordre restait véritablement tout entière à faire. *Dix-huit* planches sont le moins que j'aie cru pouvoir donner pour représenter, même d'une manière incomplète, des observations anatomiques qui offrent encore plusieurs lacunes, que je m'efforcerai de combler par un supplément au Mémoire et aux planches, dans le cours du prochain été. Dix planches sont consacrées aux deux grands genres *Orobanche* et *Phelipæa,* dont l'examen fait le sujet de la partie de mes recherches que je soumets aujourd'hui à l'Académie des Sciences.

» Les points sur lesquels j'ai cru devoir spécialement fixer mon attention sont : le mode d'adhérence de la parasite à la plante nourricière, mode qui s'éloigne beaucoup de celui que j'ai fait connaître chez les Cuscutacées et les Cassythacées, dans les plantes adultes du moins ; le rhizome ou la partie inférieure et souterraine ordinairement renflée de la tige ; la tige proprement dite ou tige aérienne ; enfin les écailles ou feuilles squammiformes qui recouvrent celle-ci.

» La racine étrangère qui porte la nourriture à un *Orobanche* ou à un *Phelipæa* se présente ordinairement comme implantée par son extrémité dans la base tubéreuse de celui-ci. Si l'on pratique une coupe intéressant à la fois, dans leur point d'adhérence, la parasite et la nourrice, on reconnaît, en se servant d'un grossissement suffisant, que les fibres et les vaisseaux des deux plantes marchent à l'encontre les uns des autres, s'éparpillent en éventail et s'enchevêtrent ensemble, en même temps que le parenchyme cortical de la parasite enveloppe la portion ligneuse axile de la nourrice et se resserre derrière son sommet évasé, disposition dont l'un des effets est d'ajouter à la solidité de l'adhérence. Il ne paraît donc y avoir, au premier aspect, aucune analogie entre les connexions des Orobanches avec les tissus étrangers nourriciers et celles qu'on observe chez les Cuscutacées, les Cassythacées, les Rhinanthacées, etc., plantes qui envoient dans les espèces aux dépens desquelles elles vivent des sortes de racines terminées par une extrémité parenchymateuse en forme de spongiole, à l'intérieur de laquelle reste toujours enfermé l'élément fibro-vasculaire ramassé en un petit cône ; mais ces différences dans la distribution des éléments anatomiques au point de soudure des suçoirs s'effacent quand on remonte au jeune âge

des Orobanches. On voit alors, en effet, que la différence principale entre ces dernières et les plantes munies de cônes-suçoirs consiste en ce que l'état, qui chez celles-ci persiste toujours, n'est chez elles que transitoire.

» L'examen de la tige des Orobanches, fait à diverses hauteurs, met en lumière ce fait inattendu, qu'elle présente des rayons médullaires ou en est dépourvue, suivant le point où on l'examine. Dans toute la portion souterraine, et souvent un peu au-dessus, le parenchyme cortical et le parenchyme médullaire communiquent largement entre eux par le tissu cellulaire qui isole les faisceaux fibro-vasculaires; plus haut, ces faisceaux sont complétement réunis en un cercle qui entoure la moelle.

» Une autre différence capitale entre la portion rhizomateuse et la portion aérienne des tiges est que la première est exclusivement formée de vaisseaux ponctués submoniliformes, tandis que chez la seconde, aux vaisseaux ponctués, devenus plus longs, s'ajoutent des vaisseaux de plusieurs sortes, et notamment des trachées à spire déroulable.

» D'autres différences entre le rhizome et la tige florale consistent en ce que le premier, d'ailleurs privé de stomates, contient habituellement dans son parenchyme de la fécule, que remplacent peu à peu dans celle-ci des granules ni verts ni amylacés et des gouttelettes huileuses. La nature des fibres établit encore une ligne de démarcation entre la partie souterraine et la partie aérienne des tiges.

» Dans la tige floriflère comme dans le rhizome, les vaisseaux, généralement groupés et irrégulièrement prismatiques, se disposent de deux manières : tantôt, et c'est là le cas général, ils sont réunis par paquets ou faisceaux disposés sur une ligne circulaire dans l'épaisseur de la zone continue des fibres ligneuses; tantôt, au contraire, ils forment, comme dans le *Phelipæa ramosa*, un cercle continu inscrit dans le cercle fibreux et entourant directement la moelle.

» La structure des écailles de la tige florifère est assez uniforme et digne d'intérêt. L'épiderme des deux faces renferme assez souvent des gouttelettes et des grains oléorésineux, qu'on retrouve aussi dans le parenchyme, même vers la face supérieure qui manque de stomates. Ces derniers, dont la présence coïncide avec l'absence de matière verte, paraissent d'ailleurs manquer, tant sur les écailles que sur la tige du *Phelipæa ramosa*. A cet égard on remarquera que Vaucher, qui a commis deux erreurs, ou plutôt qui a pris deux fois l'exception pour l'état général, en disant que les Orobanches ont une *couronne de trachées* autour de la moelle et manquent de stomates, semble n'avoir examiné que le *Phelipæa ramosa*, les *P. cærulæa, arena-*

ria, etc., étant pourvus de stomates et ayant les vaisseaux rapprochés par paquets; encore les vaisseaux que le savant botaniste genevois nomme trachées sont-ils, par une exception qui ne s'offre guère encore que dans le *P. ramosa*, de simples vaisseaux annelés non déroulables. »

BOTANIQUE. — *Mémoire sur la Flore des environs de Montevideo et de l'île de Saint-Gabriel;* par **M. Corbon**.

(Commissaires, MM. Brongniart, Montagne, Tulasne.)

M. Malingre soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *De l'amélioration des espèces végétales.*

L'auteur s'attache à prouver qu'il y aurait grande utilité à apporter au perfectionnement des plantes usuelles les mêmes soins qu'on apporte dans tous les pays un peu avancés en agriculture au perfectionnement des races d'animaux domestiques. Ce qu'on a déjà fait dans ce but semble à l'auteur fort insuffisant et, dans tous les cas, mal dirigé. Ainsi le triage mécanique, auquel on a eu parfois recours, ne saurait, suivant lui, donner de bons résultats; pour le cas du blé, par exemple, on a pu déjà reconnaître que les plus gros grains ne donnent pas les épis les plus pesants. M. Malingre pense, en conséquence, qu'on devrait avoir recours à une méthode toute différente, qu'il désigne sous le nom de *sélection individuelle,* méthode dont il développe le plan dans le présent Mémoire.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Payen, Decaisne et Payer.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse un certain nombre de billets pour l'admission à la séance de distribution des prix qui aura lieu à Poissy le mercredi 19 mars, à la suite du concours pour les prix d'animaux de boucherie.

M. Bonnet (Ossian) prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Géométrie par suite du décès de *M. Sturm.*

M. le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de l'Académie divers vo-

lumes de publications faites par l'Académie impériale des Sciences de Vienne.

M. le Secrétaire perpétuel présente également une nouvelle livraison des *Observations météorologiques* faites à l'École polytechnique de Lisbonne (décembre 1855).

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces manuscrites de la Correspondance, deux réclamations qui ont été adressées à l'Académie, à l'occasion du Rapport fait dans la séance précédente sur les procédés galvanoplastiques de *M. Lenoir.*

L'auteur de la première, M. Gueyton, cite entre autres moulages en ronde bosse qu'il a exécutés par les moyens galvanoplastiques, un bouquet présenté en 1851 à l'Exposition de l'industrie de Londres, bouquet qui lui a valu la grande médaille d'honneur. Il ajoute que dès 1850 il pouvait exécuter sans difficulté des moulages en ronde bosse, mais qu'il avait trouvé que pour les objets de petite dimension on avait plus d'avantage à recourir à l'ancien mode de moulage. Il invoque, quant à la date de ses produits et à leur perfection, le témoignage de M. Pouillet, qui, il y a déjà six ans, a montré dans son cours à la Sorbonne plusieurs de ses produits. Enfin il cite deux brevets d'invention obtenus par lui en 1850 et 1851.

M. Zier, auteur de la seconde Lettre, s'attache principalement à prouver qu'on ne peut attribuer à M. Lenoir le mérite d'être parvenu le premier à obtenir par la galvanoplastie des rondes bosses d'une seule pièce. « Mes premiers essais en ce genre remontent, dit-il, à 1842, et dès 1843 j'ai soumis à M. Pouillet, pour ses démonstrations au Conservatoire des Arts et Métiers, un groupe représentant un tigre dévorant un cerf, et plusieurs reproductions de bustes antiques exécutés par moi chez M. Soyer.... Plus tard, en 1849, j'ai exposé de nouveaux essais de mes rondes bosses exécutées pour le commerce.... Enfin à la dernière Exposition, j'ai soumis au jury diverses statuettes creuses, que j'ai encore chez moi à la disposition de la Commission. »

A l'occasion de cette communication, la Commission qui a fait le Rapport sur les produits de M. Lenoir exprime le désir qu'on demande à *M. Gueyton* copie des brevets pris par lui en 1850 et 1851, et à *M. Zier* la description détaillée de son procédé, avec la date de la *publication* de cette description.

ASTRONOMIE. — **M. Le Verrier** *présente des observations de la planète* (39), *faites à Vienne par* **M. Littrow**, *et à Florence par* **M. Donati**.

Observations de Florence, faites au micromètre circulaire.

	T. m. de Florence.	Æ (39) — Æ ★	D. (39) — D ★	Nombres de compar.
1856. Février 25	9h.41m.16s,2	— 2m.40s,36	+ 4'.55",2	6
26	9. 4.35,9	— 3.23,37	+12.36,6	5

» Voici la position moyenne de l'étoile de comparaison pour 1856,0.

Æ = 11h.13m.42s,67, déclin. = + 6°.49'.5",4 B. A. C. 3862.

Observations de Vienne.

	T. m. de Vienne.	Æ app.	D app.	Comp.	Obs.
Février 24	9h.27m.16s,8	11h.11m.48s,56	+ 6°.46'.5",4	8	Hornstein.

» Voici la position moyenne de l'étoile de comparaison pour 1856,0.

Æ = 11h.13m.42s,64 D = + 6°.49'.5",3.
Brit. Ass. Cat. 3862 (σ Leonis).

» L'éclat de la planète était celui d'une étoile de 9e à 10e grandeur. »

ACOUSTIQUE. — *Remarques à l'occasion d'une Note de* M. Zamminer *sur le mouvement vibratoire de l'air dans les tuyaux ; par* **M. G. Wertheim**.

« Le *Compte rendu* du 26 novembre 1855 contenait une Note de M. Zamminer, dans laquelle ce physicien annonçait à l'Académie que les formules proposées par moi pour le cas des tuyaux cylindriques n'étaient pas d'accord avec l'expérience. Le Mémoire de M. Zamminer venant de paraître (1), je crois devoir faire remarquer que les expériences qui y sont décrites ne justifient pas la conclusion que leur auteur en a tirée ; non-seulement parce qu'elles sont en petit nombre et comprises entre des limites trop rapprochées, mais surtout parce qu'elles ont été faites à l'aide de tuyaux qui ne paraissent pas avoir été convenablement choisis. L'auteur n'indique pas même quelle était pour chaque expérience la substance

(1) *Annales de Poggendorff*, t. XCVII, p. 173.

de la paroi du tuyau; aussi les résultats sont-ils ou si peu exacts ou si peu comparables entre eux, qu'il suffit de les calculer et de les grouper autrement que ne l'a fait M. Zamminer pour être conduit à quelques conséquences inconciliables avec les faits les mieux constatés par tous les physiciens qui se sont occupés de cette question. Cette observation s'applique précisément aux expériences extrêmes qui s'écartent davantage de ma formule; à part celles-ci, presque toutes les différences entre le calcul et l'expérience, que M. Zamminer a signalées, tombent entre les limites des erreurs que, d'après M. Zamminer lui-même, ses expériences comportent : j'en excepte seulement les différences que l'on observe lorsque le diamètre de l'embouchure est très-petit par rapport à celui du tuyau et qui se trouvent inscrites presque sur chaque page de mon Mémoire.

» En général, je ne conteste nullement qu'en ajoutant à ma formule un terme du second ordre, on ne puisse rendre plus parfait l'accord entre le calcul et l'expérience; seulement ce nouveau terme ne sera en aucun cas proportionnel à la longueur comme l'exigeraient les résultats de M. Zamminer, car il s'ensuivrait qu'un tuyau d'une longueur infinie comporterait une correction également infinie; donc l'observation directe serait le plus inexact de tous les moyens que l'on puisse employer pour déterminer la vitesse de propagation du son : ce qui est impossible.

» Il est inutile, sans doute, de faire remarquer que mes observations portent uniquement sur la partie du Mémoire de M. Zamminer qui traite des tuyaux cylindriques, et que je ne conteste pas le mérite des autres parties de ce travail. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation de divers acides organiques due à une action de présence; Lettre de* M. LASSAIGNE.

« Le fait intéressant, communiqué par M. Berthelot, du dédoublement de l'acide oxalique par la chaleur en présence de la glycérine m'a rappelé plusieurs observations qui, sans présenter le même intérêt pratique, se rattachent aussi à ce que l'on a appelé action de présence, et je vous prie de me permettre de les faire connaître brièvement à l'Académie.

» L'acide malique chauffé pendant quelques heures avec de l'acide chlorhydrique se convertit en grande partie en acide fumarique, se déshydratant ainsi au sein de l'eau. L'acide citrique, traité de même, se déshydrate aussi partiellement, et il se produit de l'acide aconitique. En évaporant à siccité et chauffant le résidu avec de l'éther, on éloigne ce dernier acide,

et il reste de l'acide citrique incolore et inaltéré qui, soumis de nouveau au même traitement, subit la même transformation partielle, en sorte qu'on peut ainsi le décomposer en acide aconitique et en eau, sans qu'il se produise en même temps ces matières brunes et indéterminées qui accompagnent l'acide aconitique préparé par la voie sèche.

» J'ai soumis à la même épreuve un acide tartrique que j'avais entièrement dépouillé d'acide racémique par des cristallisations réitérées. Je dois dire, en effet, que je n'ai pas trouvé dans le commerce d'acide tartrique entre les cristaux duquel une dessiccation prolongée à 100 degrés ne m'ait permis de reconnaître des traces d'acide racémique, par l'apparition de quelques points blancs et opaques. L'acide tartrique pur, chauffé à l'ébullition pendant plusieurs jours avec de l'acide chlorhydrique, contenait alors environ 3 pour 100 d'acide racémique, qui a donc pris naissance dans cette circonstance. Le reste de l'acide tartrique était en partie non modifié, en partie changé en un acide sirupeux qui se concrète à l'étuve en présentant à sa surface l'apparence des circonvolutions du cerveau. Cet acide m'a paru bien plus stable que les modifications de l'acide tartrique obtenues par la voie sèche, mais je n'en ai pas poursuivi l'étude. »

ANTHROPOLOGIE. — *Sur les proportions du corps humain* (suite); *par* M. J.-T. SILBERMANN.

« Dans ma précédente Note, j'ai donné les proportions naturelles de la charpente de l'homme; aujourd'hui je me propose de justifier le choix que j'ai fait de la taille de $1^{m},60$. Consultant Buffon sur la taille moyenne qu'il donne à l'homme, j'y trouve 5 pieds de roi, qui valent en mesures actuelles $1^{m},624$.... Il dit aussi que la femme a 3 pouces de moins que l'homme; or celle de l'homme étant de 5 pieds qui valent 60 pouces, on voit que c'est de $\frac{3}{60} = \frac{1}{20}$ de la taille de l'homme dont la femme est plus petite. D'autre part, consultant les bas-reliefs de Phidias enlevés au Parthénon, et dont les plâtres se trouvent à l'École des Beaux-Arts, j'y ai trouvé les hommes d'une grandeur de 1 mètre juste, tandis que les femmes n'avaient toutes que 95 centimètres, c'est-à-dire étaient aussi de 5 pour 100 ou de $\frac{1}{20}$ plus petites. Ce rapport simple entre la hauteur de l'homme et celle de la femme paraît donc déduit de l'observation; je l'accepte ainsi et le justifierai plus tard.

» Voulant connaître la taille moyenne de l'homme actuellement, je m'adressai à la mairie de mon arrondissement (le VIe), d'où je reçus la taille

des hommes de la conscription de 1854, qui offrit 612 hommes, dont 53 absents, 48 ayant moins de $1^m,560$, taille militaire limite, et enfin 511, mésurés à l'Hôtel de Ville, à la révision, et dont le dénombrement est le suivant :

» Il y avait de

m	Hommes.	m	Hommes.	m	Hommes.	m	Hommes.
1,56...	16	1,64...	37	1,72...	19	1,80...	2
1,57...	11	1,65...	44	1,73...	$16\frac{11}{5}$	1,81...	0
1,58...	17	1,66...	36	1,74...	14	1,82...	0
1,59...	24	1,67...	24	1,75...	6	1,83...	2
1,60...	29	1,68...	37	1,76...	9	1,84...	1
1,61...	25	1,69...	21	1,77...	2		
1,52...	20	1,70...	31	1,78...	5		
1,63...	36	1,71...	25	1,79...	2		

Total........ 511 hommes.

» Comme on a éliminé 48 hommes au commencement, éliminons aussi 48 hommes à la fin, et le chiffre 16 de la taille de $1^m,73$, sera coupé en 11 qui restent et 5 qui sont enlevés; il faudra donc descendre cette taille vers 1,72 dans le rapport de ce qui a été enlevé :

Ce qui reporte cette taille à............	1,7268
La taille d'élimination est de...........	1,5600
Leur somme..........................	3,2868
Donne pour moyenne ou la moitié...	1,6434

» Si, au lieu de la moyenne par élimination, nous prenons la moyenne des intermédiaires, et que, d'après ces nombres, on trace une courbe en prenant les tailles comme abscisses et les nombres d'hommes correspondants comme ordonnées, on aura une courbe très-dentelée, mais que l'expérience dans ce genre de tracés rectifie facilement en rejetant les mauvaises observations et prenant les moyennes de celles qui ne s'écartent que peu; absolument comme s'il s'agissait d'expériences de physique. Cette courbe ainsi rectifiée scrupuleusement montre son sommet vers $1^m,641$; moyenne plus précise que la précédente.

» Supposons maintenant pour un instant que $1^m,60$ soit la taille moyenne du genre humain à 20 ans, et que la taille de la femme soit de $\frac{1}{20}$ plus petite que celle de l'homme; quelle sera alors la taille moyenne de l'homme? La taille de l'homme étant prise pour unité, celle de la femme sera 95 centimètres, et la taille humaine $1^m,95$ (les deux tailles prises ensemble). Nous

avons pris pour taille moyenne $1^m,60$, ce qui donne $3^m,20$ pour taille humaine supposée comme précédemment pour le rapport. Nous aurons donc pour la taille de l'homme

$$1,95 : 1 :: 3^m,20 : x^m = 1^m,641025,641025\ldots..$$

et pour la taille de la femme

$$1,95 : 0,95 :: 3^m,20 : y^m = 1^m,5589743,589743\ldots$$

La différence est $= 0^m,082051,282051\ldots..$

» La coïncidence frappante entre cette taille moyenne théorique de $1^m,641$, etc..., et la taille pratique précédente $1^m,641$... prise sur un petit nombre de sujets et d'un seul genre, suffira, je l'espère, pour tenter des vérifications ultérieures qui n'étaient pas à ma portée.

» Remarquons aussi la coïncidence de la taille limite militaire, qui est de $1^m,560$, et celle de la femme, qui est de $1^m,559$. »

M. **Oré**, professeur adjoint d'anatomie et de physiologie à l'École de Médecine de Bordeaux, annonce l'envoi prochain d'un travail sur les *fonctions du foie*, et indique dans les termes suivants un des résultats auxquels il est arrivé dans le cours de ces recherches :

« J'ai voulu me rendre compte de l'influence qu'exerce la veine porte sur la sécrétion biliaire. Je suis parvenu à oblitérer à volonté le tronc de cette veine et à empêcher par conséquent le sang qu'elle renferme d'arriver au foie. Malgré cette oblitération, les animaux ont continué à vivre, et la sécrétion biliaire a continué à se faire. »

M. **Taupenot** annonce l'intention de soumettre prochainement au jugement de l'Académie un *anémomètre* enregistreur qui fonctionne d'une manière continue, même par les plus violentes tempêtes. Il a établi un de ces appareils sur la grosse tour du Prytanée impérial militaire de la Flèche : les indications sont enregistrées dans la salle du cabinet de physique situé directement au-dessous de la tour, à une distance verticale. M. Taupenot espère pouvoir faire fonctionner un appareil semblable en présence de l'Académie ou de la Commission qui serait chargée de l'examiner.

On attendra pour nommer une Commission que M. Taupenot ait présenté une description suffisamment détaillée de son anémomètre.

M. **De Vrij** rappelle la demande qu'il a précédemment adressée au nom de la Société Batave de Physique expérimentale de Rotterdam. Cette Société,

qui a envoyé toutes ses publications, a exprimé le désir d'obtenir en retour les *Comptes rendus* hebdomadaires.

On saura si cette demande, qui, d'après le règlement de l'Académie, a dû être soumise à la Commission administrative, a reçu son approbation.

M. **Béraud**, qui a obtenu dans la séance annuelle du 28 janvier 1856 une récompense pour ses recherches d'Anatomie et de Pathologie sur les voies lacrymales, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. **Chazallon**, ingénieur-hydrographe de la Marine, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour une place de membre adjoint du Bureau des Longitudes, devenue vacante par la nomination de *M. Daussy* comme membre titulaire.

M. **Keller**, également ingénieur-hydrographe de la Marine, adresse une semblable demande.

Les deux Lettres, qui sont accompagnées l'une et l'autre d'une Notice sur les travaux du candidat, seront soumises à la Commission chargée de préparer la liste lorsque M. le Ministre de l'Instruction publique aura invité l'Académie à s'occuper de cette présentation.

M. **Basset** adresse une Note concernant un moyen qu'il a imaginé pour préserver, jusqu'à un certain point, les hommes de guerre des blessures d'armes à feu et d'armes blanches. Il désire voir admettre au concours pour le prix Montyon ce moyen, qui consiste dans l'usage d'un vêtement particulier, garni dans les parties les plus exposées d'une combinaison de tissus imperméables et de lamelles métalliques.

La Lettre sera soumise à l'examen de la future Commission du prix Montyon, qui jugera si l'invention rentre dans les conditions du programme.

M. **Porge**, dans une Lettre datée du Callao (Pérou), annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie un système qu'il a imaginé pour la direction des aérostats. Il renoncerait d'ailleurs à obtenir un Rapport, si la publicité qui serait ainsi donnée à son invention ne permettait pas qu'elle devînt ensuite l'objet d'un brevet.

On fera savoir à l'auteur que tel est en effet le cas.

M. **Brachet** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Com-

mission à l'examen de laquelle ont été renvoyées les diverses communications relatives à l'aéronautique.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Médecine et de Chirurgie déclare, par l'organe de son doyen **M. Serres**, qu'il y a lieu d'élire pour la place vacante dans son sein, par suite du décès de *M. Magendie.*

L'Académie est consultée par la voie du scrutin sur cette proposition. Sur 41 votants,

Il y a. . . . . . 39 oui
et. . . . . 2 non.

En conséquence, la Section de Médecine et de Chirurgie est invitée à présenter dans la séance prochaine une liste de candidats.

M. Duperrey, au nom de la Section de Géographie et Navigation, présente la liste suivante de candidats pour la place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Parry*.

En première ligne. . .	l'amiral **Ferd. de Wrangell**, à St-Pétersbourg.
En deuxième ligne. . .	le capitaine **Ch. Wilkes**, à Washington.
En troisième ligne. . .	l'amiral **Fréd. Lutké**, à St-Pétersbourg.
En quatrième ligne. .	le capitaine **F.-W. Beechey**, à Londres.
En cinquième ligne. .	le lieutenant **F. Maury**, à Washington.

La Section déclare qu'elle a cru devoir ne présenter cette fois que des candidats étrangers, n'ayant présenté, lors de la nomination précédente, que des candidats nationaux.

M. Duperrey énumère et développe les titres des candidats présentés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 mars 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Histoire et fabrication de la porcelaine chinoise, ouvrage traduit du chinois par M. Stanislas Julien, *membre de l'Institut, accompagné de Notes et d'Additions par* M. Alphonse Salvétat, *et augmenté d'un Mémoire sur la porce-*

laine du Japon, traduit du japonais, par M. le Dr HOFFMANN, *professeur à Leyde.* Paris, 1856; 1 vol. in-8°. (Offert au nom du traducteur par M. CHEVREUL.)

Hydraulique et hydrodynamique expérimentales, analytiques et théoriques, etc.; par M. N.-B. DELAIRE. Paris, 1856; br. in-8°.

Note sur le Ranunculus tuberosus, Lap., par M. E. TIMBAL-LAGRAVE; br. in-8°. (Extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse.)

Notice sur un lion tué en Algérie, examen nécroscopique, par M. le Dr GUSTAVE DUFOUR. Paris, 1856; br. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. DUMÉRIL.)

Exposé analytique des principaux travaux d'anatomie, de physiologie, d'hygiène, de chirurgie, de médecine pratique et de littérature philosophique, de M. P.-A. PIORRY, *à l'appui de sa candidature à l'Académie des Sciences.* Paris, 1856; in-4°.

Notice des travaux mathématiques de M. OSSIAN BONNET; br. in-4°.

Candidature de M. CHAZALLON, *pour la place de membre adjoint au Bureau des Longitudes;* br. in-8°.

Recueil des actes de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 1er semestre 1855; in-8°.

Memorie... *Mémoires de l'Institut impérial et royal vénitien, des Sciences, Lettres et Arts;* vol. V. Venise, 1855; in-folio.

Atti... *Comptes rendus des séances de l'Institut impérial et royal vénitien.* (Novembre 1854 à octobre 1855; t. VI, 2e série, et t. Ier, 3e série; 1re livraison in-8°.)

Il Nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* décembre 1855; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 4e année, n° 5; in-4°.

Denkschriften... *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. Classe des Sciences mathématiques et des Sciences naturelles;* vol. IX. Vienne, 1855; in-4°.

Sitzungsberichte... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. Classe des Sciences mathématiques et des Sciences naturelles;* mars, avril, mai, juin, juillet et octobre 1855; in-8°.

Denkschriften... *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Vienne. Classe des Sciences philosophiques et des Sciences historiques;* vol. VI. Vienne, 1855; in-4°.

Jahrbücher... *Annuaire de l'observatoire central de météorologie et de magnétisme terrestre, publié par l'Académie impériale des Sciences de Vienne;* IIIe volume; année 1851. Vienne, 1855; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 MARS 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président annonce que M. *Lejeune-Dirichlet*, un des huit Associés étrangers de l'Académie, est présent à la séance.

ASTRONOMIE. — M. **Le Verrier** propose de donner le nom de **Lætitia** à la planète (39) découverte par *M. Chacornac*, le 8 février dernier, à l'Observatoire impérial de Paris.

CALCUL INTÉGRAL. — *Détermination des valeurs d'une classe remarquable d'intégrales définies multiples, et démonstration nouvelle d'une célèbre formule de Gauss concernant les fonctions* gamma *de Legendre; par* **M. J. Liouville.**

« 1. L'intégrale définie

$$\int_0^\infty e^{-\left(\alpha^2+\frac{k^2}{\alpha^2}\right)}d\alpha$$

est, comme on sait, égale à

$$\frac{1}{2}\sqrt{\pi}\,e^{-2k},$$

k désignant une quantité quelconque positive ou nulle. En y remplaçant α

par $\sqrt{\alpha}$ et doublant sa valeur, on a donc

$$(1) \qquad \int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\frac{k^2}{\alpha}\right)} \alpha^{\frac{1}{2}-1} d\alpha = \sqrt{\pi} e^{-2k}.$$

» J'ignore si l'on a remarqué déjà que la formule

$$\Gamma\left(\frac{\mu}{2}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+1}{2}\right) = 2^{1-\mu}\sqrt{\pi}\,\Gamma(\mu),$$

où $\Gamma(\mu)$ désigne, suivant la notation de Legendre, l'intégrale eulérienne de seconde espèce

$$\int_0^\infty e^{-\alpha}\alpha^{\mu-1}\,d\alpha,$$

est une conséquence immédiate de l'équation (1). Il suffit de multiplier les deux membres de l'équation (1) par $k^{\mu-1}\,dk$, puis d'intégrer de $k=0$ à $k=\infty$. Cela donne en effet, en changeant l'ordre des intégrations pour α et k,

$$\int_0^\infty e^{-\alpha}\,d\alpha \int_0^\infty e^{-\frac{k^2}{\alpha}} k^{\mu-1}\,dk = \sqrt{\pi}\int_0^\infty e^{-2k}k^{\mu-1}\,dk.$$

Or on a

$$\int_0^\infty e^{-\frac{k^2}{\alpha}} k^{\mu-1}\,dk = \frac{1}{2}\alpha^{\frac{\mu}{2}}\int_0^\infty e^{-\beta}\beta^{\frac{\mu}{2}-1}\,d\beta = \frac{1}{2}\alpha^{\frac{\mu}{2}}\Gamma\left(\frac{\mu}{2}\right)$$

et

$$\int_0^\infty e^{-2k}k^{\mu-1}\,dk = \frac{\Gamma(\mu)}{2^\mu}.$$

Substituant et multipliant par 2, on arrive à la formule citée.

» **2**. Je me propose, dans cette Note, d'étendre la même analyse à la démonstration de la formule générale que l'on doit à Gauss :

$$(\mathrm{A}) \qquad \Gamma\left(\frac{\mu}{n}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+1}{n}\right)\cdots\Gamma\left(\frac{\mu+n-1}{n}\right) = n^{\frac{1}{2}-\mu}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}\Gamma(\mu).$$

Je regarde comme connue l'équation d'Euler

$$\Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\Gamma\left(\frac{2}{n}\right)\cdots\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right) = \frac{1}{\sqrt{n}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}},$$

qu'on établit aisément par différents moyens. Mais j'ai besoin de trouver d'abord les valeurs d'une classe d'intégrales multiples, très-remarquables du reste en elles-mêmes, et qui peuvent être appliquées utilement à la recherche des intégrales de certaines équations aux différences partielles.

» Ainsi pour le cas de $n = 3$, c'est-à-dire pour démontrer la formule

$$(B)\qquad \Gamma\left(\frac{\mu}{3}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+1}{3}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+2}{3}\right) = 3^{\frac{1}{2}-\mu}.2\pi.\Gamma(\mu),$$

je me sers de l'intégrale double

$$\int_0^\infty\int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\beta+\frac{k^3}{\alpha\beta}\right)}\alpha^{\frac{1}{3}-1}\beta^{\frac{2}{3}-1}\,d\alpha\,d\beta,$$

dont je prouve que la valeur est

$$\Gamma\left(\frac{1}{3}\right)\Gamma\left(\frac{2}{3}\right)e^{-3k},$$

ou

$$\frac{2\pi}{\sqrt{3}}e^{-3k}.$$

Admettant en effet qu'on a

$$(2)\qquad \int_0^\infty\int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\beta+\frac{k^3}{\alpha\beta}\right)}\alpha^{\frac{1}{3}-1}\beta^{\frac{2}{3}-1}\,d\alpha\,d\beta = \frac{2\pi}{\sqrt{3}}e^{-3k},$$

multipliez les deux membres par $k^{\mu-1}dk$ et intégrez de $k = 0$ à $k = \infty$. L'intégration par rapport à k s'effectuera sous les signes $\int$ en observant que

$$\int_0^\infty e^{-\frac{k^3}{\alpha\beta}}k^{\mu-1}dk = \frac{1}{3}(\alpha\beta)^{\frac{\mu}{3}}\Gamma\left(\frac{\mu}{3}\right),$$

et le premier membre deviendra

$$\frac{1}{3}\Gamma\left(\frac{\mu}{3}\right)\int_0^\infty\int_0^\infty e^{-(\alpha+\beta)}\alpha^{\frac{\mu+1}{3}-1}\beta^{\frac{\mu+2}{3}-1}\,d\alpha\,d\beta,$$

c'est-à-dire

$$\frac{1}{3}\Gamma\left(\frac{\mu}{3}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+1}{3}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+2}{3}\right);$$

quant au second membre, on trouve

$$\frac{2\pi}{\sqrt{3}}\int_0^\infty e^{-3k}k^{\mu-1}\,dk,$$

ou

$$\frac{2\pi}{3^\mu\sqrt{3}}\Gamma(\mu).$$

De là

$$\frac{1}{3}\Gamma\left(\frac{\mu}{3}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+1}{3}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+2}{3}\right)=\frac{2\pi}{3^\mu\sqrt{3}}\Gamma(\mu),$$

et, en multipliant par 3, la formule (B).

» En général, l'intégrale définie à $(n-1)$ variables

$$\int_0^\infty\cdots\int_0^\infty e^{-\left(\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{n-1}+\frac{k^n}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}}\right)}\alpha_1^{\frac{1}{n}-1}\alpha_2^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}-1}\,d\alpha_1\,d\alpha_2\ldots d\alpha_{n-1},$$

que je désignerai par R, a pour valeur

$$\frac{1}{\sqrt{n}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}e^{-nk},$$

et il suffit de multiplier par $k^{\mu-1}dk$ les deux membres de l'équation qui exprime ce fait, puis d'intégrer de $k=0$ à $k=\infty$, pour obtenir la formule (A).

» 3. Le calcul qui conduit à cette formule (A) peut être présenté autrement, en s'appuyant toujours sur la valeur de notre intégrale R, mais en partant, non plus de cette intégrale, mais du produit

$$\Gamma\left(\frac{\mu}{n}\right)\Gamma\left(\frac{\mu+1}{n}\right)\ldots\Gamma\left(\frac{\mu+n-1}{n}\right),$$

qu'on peut mettre sous forme d'intégrale multiple, savoir

$$\int_0^\infty\cdots\int_0^\infty e^{-(\alpha+\alpha_1+\ldots+\alpha_{n-1})}\alpha^{\frac{\mu}{n}-1}\alpha_1^{\frac{\mu+1}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{\mu+n-1}{n}-1}\,d\alpha\,d\alpha_1\ldots d\alpha_{n-1}.$$

Substituons en effet, dans cette intégrale, à la variable α une autre variable k ayant les mêmes limites, en posant

$$\alpha=\frac{k^n}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}},$$

ce qui donne

$$\alpha^{\frac{\mu}{n}-1}\,d\alpha = \frac{nk^{\mu-1}\,dk}{(\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1})^{\frac{\mu}{n}}}:$$

le résultat de la substitution contiendra notre intégrale R; car il peut s'écrire

$$n\int_0^\infty \mathrm{R}\,k^{\mu-1}\,dk.$$

Si donc on admet que

$$\mathrm{R} = \frac{1}{\sqrt{n}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}e^{-nk},$$

il deviendra

$$n^{\frac{1}{2}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}\int_0^\infty e^{-nk}k^{\mu-1}\,dk,$$

c'est-à-dire

$$n^{\frac{1}{2}-\mu}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}\Gamma(\mu);$$

d'où résultera de suite la formule (A).

» 4. La formule

$$\mathrm{R} = \frac{1}{\sqrt{n}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}e^{-nk},$$

ou, si l'on veut,

$$\mathrm{R} = \Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\Gamma\left(\frac{2}{n}\right)\cdots\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right)e^{-nk},$$

se démontre, au surplus, bien simplement.

» Pour mieux faire comprendre notre méthode, revenons d'abord sur le cas de $n = 2$. Alors

$$\mathrm{R} = \int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\frac{k^2}{\alpha}\right)}\alpha^{\frac{1}{2}-1}\,d\alpha;$$

donc

$$\frac{d\mathrm{R}}{dk} = -2k\int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\frac{k^2}{\alpha}\right)}\alpha^{\frac{1}{2}-1}\frac{d\alpha}{\alpha}.$$

Substituons à la variable α une autre variable β en posant

$$\alpha = \frac{k^2}{\beta},\quad \text{d'où}\quad \frac{k^2}{\alpha} = \beta \quad\text{et}\quad \frac{d\alpha}{\alpha} = -\frac{d\beta}{\beta}.$$

Les limites pour β seront ∞ et o, ou bien o et ∞ en changeant le signe de $d\beta$. On aura par suite

$$\frac{dR}{dk} = -2\int_0^\infty e^{-\left(\beta+\frac{k^2}{\beta}\right)}\beta^{\frac{1}{2}-1}\,d\beta,$$

c'est-à-dire

$$\frac{dR}{dk} = -2R,$$

et partant

$$R = Ce^{-2k}.$$

La constante C se détermine en posant $k = 0$; elle est égale à $\sqrt{\pi}$. On a donc bien

$$\int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\frac{k^2}{\alpha}\right)}\alpha^{\frac{1}{2}-1}\,d\alpha = \sqrt{\pi}\,e^{-2k}.$$

» Soit à présent $n = 3$, ou

$$R = \int_0^\infty\int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\beta+\frac{k^3}{\alpha\beta}\right)}\alpha^{\frac{1}{3}-1}\beta^{\frac{2}{3}-1}\,d\alpha\,d\beta.$$

En différentiant par rapport à k, on a

$$\frac{dR}{dk} = -3k^2\int_0^\infty\int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\beta+\frac{k^3}{\alpha\beta}\right)}\alpha^{\frac{1}{3}-1}\beta^{\frac{2}{3}-1}\,d\alpha\,d\beta.$$

Substituons à la variable α une autre variable γ, en posant

$$\alpha = \frac{k^3}{\beta\gamma},\quad \text{d'où}\quad \frac{k^3}{\alpha\beta} = \gamma,\quad \text{et}\quad \frac{d\alpha}{\alpha} = -\frac{d\gamma}{\gamma}.$$

Les limites pour γ seront encore o et ∞, à la condition de changer le signe de $d\gamma$. Il nous viendra donc

$$\frac{dR}{dk} = -3\int_0^\infty\int_0^\infty e^{-\left(\beta+\gamma+\frac{k^3}{\beta\alpha}\right)}\beta^{\frac{1}{3}-1}\gamma^{\frac{2}{3}-1}\,d\beta\,d\gamma.$$

L'intégrale placée au second membre est encore R : seulement α et β sont remplacés par β et γ, ce qui n'importe en rien. Dès lors on a

$$\frac{dR}{dk} = -3R,$$

d'où

$$R = C e^{-3k}.$$

En posant $k = 0$, on trouve d'ailleurs

$$C = \Gamma\left(\frac{1}{3}\right)\Gamma\left(\frac{2}{3}\right):$$

on a donc bien

$$R = \Gamma\left(\frac{1}{3}\right)\Gamma\left(\frac{2}{3}\right)e^{-3k},$$

comme le donne, pour $n = 3$, notre formule.

» Prenant enfin la valeur générale de R, savoir

$$\int_0^\infty \cdots \int_0^\infty e^{-\left(\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{n-1}+\frac{k^n}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}}\right)} \alpha_1^{\frac{1}{n}-1}\alpha_2^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}-1}\,d\alpha_1\,d\alpha_2\ldots d\alpha_{n-1},$$

différentions-la par rapport à k. La valeur de la dérivée sera

$$-nk^{n-1}\int_0^\infty \cdots \int_0^\infty e^{-\left(\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{n-1}+\frac{k^n}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}}\right)} \alpha_1^{\frac{1}{n}-1}\alpha_2^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}-1}\,\frac{d\alpha_1\,d\alpha_2\ldots d\alpha_{n-1}}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}}.$$

Substituons à la variable α_1 une autre variable α_n, en posant

$$\alpha_1 = \frac{k^n}{\alpha_2\alpha_3\ldots\alpha_{n-1}\alpha_n},$$

et la valeur de $\frac{dR}{dk}$ se présentera sous cette autre forme

$$-n\int_0^\infty \cdots \int_0^\infty e^{-\left(\alpha_2+\alpha_3+\ldots+\alpha_n+\frac{k^n}{\alpha_2\alpha_3\ldots\alpha_n}\right)} \alpha_2^{\frac{1}{n}-1}\alpha_3^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_n^{\frac{n-1}{n}-1}\,d\alpha_2\,d\alpha_3\ldots d\alpha_n.$$

L'intégrale en facteur est précisément R : seulement les indices de α sont tous ici plus grands d'une unité qu'ils n'étaient d'abord, ce qui est indifférent. On a donc

$$\frac{dR}{dk} = -nR,$$

d'où

$$R = C e^{-nk}:$$

en posant $k = 0$, il vient d'ailleurs

$$C = \Gamma\left(\frac{1}{n}\right)\Gamma\left(\frac{2}{n}\right)\cdots\Gamma\left(\frac{n-1}{n}\right) = \frac{1}{\sqrt{n}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}.$$

La formule

$$R = \frac{1}{\sqrt{n}} (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} e^{-nk}$$

est donc démontrée. »

CRYPTOGAMIE. — *Communication de* M. MONTAGNE.

« En présentant un exemplaire d'une brochure ayant pour titre : *Cryptogamia guyanensis, seu Plantarum cellularium in Guyana gallica annis* 1835-1849 *à clariss.* Leprieur *collectarum enumeratio universalis*, M. Montagne lit la Note suivante, qui en explique le motif et l'objet :

» Au mois de mai 1854, j'avais l'honneur d'offrir à l'Académie les deux volumes et l'Atlas de ma Cryptogamie chilienne ; aujourd'hui je viens lui faire également hommage de celle de la Guyane française. Cette contrée équatoriale n'avait point encore été l'objet d'un semblable travail. Le petit nombre de botanistes qui nous en ont fait connaître les productions végétales, au premier rang desquels il faut citer Aublet et Plumier, avaient à peu près complétement négligé les plantes cellulaires, peu capables d'attirer leurs regards au milieu d'une si luxuriante et si magnifique végétation.

» C'est à M. Leprieur, pharmacien en chef de l'hôpital de la Marine de Cayenne, que sont dus les précieux matériaux qui m'ont servi pour cette publication. Pendant un séjour de près de quinze années dans cette colonie française, M. Leprieur a recueilli et m'a adressé successivement trois collections dignes du plus haut intérêt par la nouveauté et quelquefois par l'originalité des types. J'avais déjà décrit dans les *Annales des Sciences naturelles* pour 1835 et 1840 les plantes qui composaient les deux premières, lorsque, en 1849, il me remit ici lui-même la troisième, renfermant plus de 800 numéros. C'est cette dernière qui me suggéra l'idée de réunir ensemble, sous le seul et même titre de *Cryptogamia guyanensis*, tous les végétaux cellulaires de ce beau pays, que nous devons au zèle éclairé et aux actives et persévérantes recherches de ce botaniste.

» Sur les 1600 numéros qu'il a soumis à mon examen, j'ai pu reconnaître le nombre assez considérable de 718 espèces, dont près de la moitié étaient nouvelles pour nos catalogues. La plupart des autres, comme on pouvait le supposer, se retrouvent au Brésil et avaient été déjà signalées.

» On peut donc affirmer, sans crainte d'être contredit, qu'aucun botaniste avant M. Leprieur n'avait encore exploré avec tant de soin ni de

bonheur une contrée tropicale sous le point de vue qui nous occupe. Car, si la Cryptogamie du Chili présente une richesse un peu plus grande, il ne faut pas oublier qu'elle le doit aux efforts réunis de plusieurs collecteurs et que Bertero, d'Urville, Gaudichaud, MM. Claude Gay et Alcide d'Orbigny avaient contribué à amasser les matériaux qui ont porté à 900 le chiffre des espèces, tandis que M. Leprieur à lui seul a presque atteint le même chiffre, et cela sans négliger ses devoirs de pharmacien en chef. Cette justice, qui lui est bien due, je me plais à la lui rendre ici.

» Je m'abstiendrai d'entrer dans aucun détail sur le contenu de cet opuscule, qui a paru par fragments dans les *Annales des Sciences naturelles*, et est accompagné de quatre planches; je me contenterai, parmi plusieurs faits intéressants et nouveaux qui y sont consignés, de signaler celui de la présence de quelques Algues, appartenant à des genres exclusivement marins, dans les eaux douces et courantes de plateaux assez élevés (150 mètres) et à une distance des côtes d'environ 40 kilomètres. »

ORNITHOLOGIE. — *Sur les Perdrix d'Europe.* (Extrait d'une Lettre adressée de Lisbonne à *M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire,* par **S. A. le prince Charles Bonaparte**.)

« Quoique j'aie admis bien des espèces aux dépens du *Tetrao rufus*, L., je n'en ai cependant pas admis assez. En effet, *Perdix græca*, Brisson, est bien, pour la description et la figure, la Bartavelle du Dauphiné, *Perdix saxatilis*, Meyer; mais la vraie *Perdix græca* est une espèce distincte beaucoup plus semblable à la *Perdix chukar* de l'Himalaya, et dont probablement l'*altaica* ne diffère pas. La principale différence entre la *græca* et la *chukar* à bande rousse centrale le long du sommet de la tête consiste en ce que la première n'a qu'une simple indication du faisceau de plumes auriculaires, roux pâle dans la *chukar*, et roux foncé dans la *sinaica*. De toutes les espèces, la vraie Bartavelle ou *saxatilis* seule *a du noir entre l'angle du bec et les narines*. En outre, si l'on compare la véritable *græca* à la *saxatilis*, on lui trouve les moustaches noires plus prolongées, le bec plus long, quoique bien moins que dans *P. sinaica*; la gorge roussâtre (non blanche) et l'espace de la gorge circonscrit par le collier noir moins étendu et terminé en pointe; les bandes des flancs sont plus étroites. »

RAPPORTS.

« M. Duméril, l'un des Commissaires désignés pour faire un Rapport sur une Note relative au développement des Pétromyzons adressée de Hale par *M. Max. Schultze*, et qui a été insérée en entier dans le n° 7 des *Comptes rendus* de cette année, déclare qu'il n'a pas d'autres renseignements sur cette question délicate d'anatomie, qui ne pourrait être bien appréciée que par l'examen des pièces ou des dessins reproduisant les faits observés. Néanmoins il croit devoir appeler l'attention de l'Académie sur l'importance de ces recherches. Il semblerait en résulter que les œufs des Lamproies offriraient certains rapports, quant à leur développement, avec ceux des Batraciens, et des Grenouilles en particulier, par le mode de segmentation de leur vitellus. Ils sont, en outre, remarquables par leur chorion ferme et mince, rappelant ce que M. Vogt a nommé la membrane coquillière. Enfin, l'évolution du système nerveux présente des anomalies indiquées avec soin par l'auteur, qui paraît avoir apporté une grande patience et beaucoup de dextérité dans ses observations. En conséquence, nous proposons à l'Académie de l'engager à les faire connaître d'une façon plus complète. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Géographie et Navigation, en remplacement de feu *M. Parry*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 42,

M. de Wrangell obtient.	36 suffrages.
M. Wilkes.	2
M. Maury.	1
M. de Tchihatcheff.	1

Il y a deux billets illisibles.

M. de Wrangell, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré Correspondant de l'Académie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire de *M. Ch. Girault,* chargé du Cours de Mathématiques à la Faculté des Sciences de Caen.

Ce Mémoire, qui a pour titre : *De la résistance de l'air dans le mouvement oscillatoire du pendule; principe d'un nouvel anémomètre,* est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Cauchy, Le Verrier et Delaunay.

M. Ed. Gand adresse, d'Amiens, en date du 6, du 11 et du 12 mars, des Notes et Dessins concernant la suite de ses expériences avec le pendule irrigateur, et les conséquences qu'on peut, suivant lui, déduire déjà des résultats observés.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Cauchy, Liouville et Combes.)

M. Reybard envoie, de Lyon, un travail intitulé : « Mémoire sur les tumeurs et les fistules lacrymales; nouveaux procédés de traitement. »

L'auteur, qui destine ce Mémoire au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, y a joint, conformément à une condition imposée aux concurrents, une analyse raisonnée de son travail, et deux instruments qu'il désigne sous les noms de *emporte-pièce à vrille* et *emporte-pièce lenticulaire.*

(Réservé pour la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Duriau présente, pour le concours à deux des prix de la fondation Montyon (prix de Médecine et de Chirurgie; prix de Physiologie expérimentale), deux opuscules imprimés, ayant pour titres : l'un, « De l'abstinence dans les maladies », l'autre, « Recherches expérimentales sur l'absorption et l'exhalation par le tégument externe, sur la température animale, la circulation et la respiration ». Ce dernier est accompagné d'un résumé analytique en double exemplaire. L'auteur annonce l'envoi prochain d'un résumé semblable pour le premier opuscule.

(Réservé pour les futures Commissions.)

M. Gueyton adresse une Note à l'appui de la réclamation qu'il avait

adressée à l'occasion du Rapport lu dans la séance du 3 mars sur les moulages galvanoplastiques de *M. Lenoir*.

M. **Zier** adresse également une Note à l'appui de sa réclamation concernant ce même Rapport.

(Renvoi à la Commission, qui jugera si les renseignements fournis par ces Notes sont bien ceux qu'elle désirait obtenir des réclamants, et qu'avait demandés, en son nom, M. Becquerel, dans la séance du 10 mars. (Voyez *Comptes rendus*, page 492.)

M. **Tortella** transmet des documents imprimés à l'appui de ses précédentes communications sur la *maladie de la vigne*.

(Renvoi à l'examen de la Commission des maladies des plantes usuelles.)

M. **l'Aigle des Masures** soumet au jugement de l'Académie une Note sur un moyen qu'il a imaginé pour faire monter et descendre à volonté les *ballons* sans perte de lest et sans perte de gaz.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. F. **Marqué** envoie de Saint-Maurin (Lot-et-Garonne) une Note sur un moyen d'imprimer aux *ballons* une impulsion dans une direction voulue.

(Renvoi à l'examen de la même Commission.)

M. l'abbé **Carmentrez** envoie une addition à ses précédentes communications sur les précautions à prendre pour se préserver du *choléra-morbus*.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale du prix *Bréant*.

L'Académie renvoie à la même Commission des documents imprimés adressés par M. **Tironi** à l'appui de ses précédentes communications sur le traitement du *choléra-morbus*.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Instruction publique** autorise l'Académie à prélever, ainsi qu'elle l'avait demandé, sur les fonds restés disponibles, une somme de 3700 francs, destinée à la construction d'un appareil d'optique et d'une machine de rotation.

M. Guyon, récemment nommé Correspondant de la Section de Médecine et de Chirurgie, adresse ses remercîments à l'Académie.

Communication de M. le prince Ch. Bonaparte *en présentant une nouvelle publication de* M. Gray.

« Avant-hier à Londres, où je me trouvais au retour d'un petit voyage en Espagne et en Portugal, le principal zoologiste du Musée britannique, M. le docteur Gray, me chargeait d'une mission que je m'empresse de remplir. C'est avec joie, Messieurs, que je vous soumets ce nouveau travail sur les Cheloniens, parce qu'il est un vrai modèle de ce que devraient être les catalogues des grands Musées, prenant la science à son point d'arrêt, et donnant les figures des espèces nouvelles, douteuses ou mal représentées. C'est en un mot un ouvrage digne de son auteur, de l'établissement national auquel il préside pour la zoologie, et surtout des administrateurs ou *trustees* qui le surveillent. Ces hommes d'état éclairés et au-dessus des basses intrigues et des considérations personnelles savent, avec un esprit d'ordre et de stricte économie, éviter la parcimonie, quand il s'agit de faire avancer la science. La publication de ce beau livre, faite par ordre de ces *trustees*, en est une preuve nouvelle, et le monde scientifique leur en doit des remercîments.

» Un des principaux mérites de cet ouvrage est d'avoir débrouillé les espèces à sternum mobile des *Emydiens*. Du fond de son cabinet, M. le docteur Gray a su faire ce que nul n'avait fait avant lui, pas même les naturalistes américains qui ont tous les jours sous les yeux des centaines d'exemplaires de ces *Kinosternés*. Sans doute il ne serait pas impossible de relever quelques inexactitudes dans un travail de si longue haleine. Moi-même peut-être aurais-je de petites réclamations de priorité à faire; mais ce qui est important, c'est de mieux pondérer la réunion à la *Clemmys caspica*, Wagl., de la jolie *sigriz* ou *vulgaris*, espèce occidentale dont deux petits exemplaires vivants viennent d'être remis par moi au *vivarium* du Muséum. Ces charmants petits animaux doivent nous être doublement précieux comme présent d'un jeune Roi naturaliste qui, après s'être si bien instruit lui-même, s'occupe nuit et jour d'un système d'éducation publique. Protestons au moins contre l'injuste réunion des *Testudo græca* et *Chersus mauritanicus*, en dépit des excellentes diagnoses qu'a données de ces deux espèces notre savant professeur Duméril. Ce que je soutiendrai encore de toutes mes forces en cette occasion, malgré tous les erpétologistes anglais qui

l'appellent *Lutremys;* malgré, je suis fâché de le dire, les erpétologistes français qui la réunissent aux *Cistudo,* c'est que l'*Emys europæa* doit rester le type du genre *Emys*. Et cela ne fût-ce que pour honorer la mémoire de notre illustre Brongniart, dont l'important travail sur la classification des Reptiles a fait faire dans son temps un si grand pas à l'erpétologie. »

M. le Ministre des Deux-Siciles à Paris transmet trois exemplaires des *Mémoires de l'Académie de Palerme,* et divers documents imprimés relatifs à la statistique de quelques établissements publics de la même ville.

La Société impériale zoologique d'Acclimatation fait hommage à l'Académie des deux premiers volumes du Recueil qu'elle publie, et exprime le désir d'obtenir pour sa bibliothèque, ouverte à tous les membres de la Société, dont le nombre est déjà de plus de mille, un exemplaire des *Comptes rendus*.

(Renvoi à l'examen de la Commission administrative.)

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur *M. Duchartre,* un exemplaire d'un opuscule intitulé : « Expériences sur les plantes épiphytes et conséquences qui en découlent relativement à la culture de ces plantes. »

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un opuscule publié à Washington par *M. Girard,* sous le titre de *Life in its physical aspects* (la vie au point de vue physique).

Cet opuscule, destiné au concours pour le prix de Physiologie expérimentale, est accompagné d'une Note, dont nous reproduisons le passage suivant :

« J'ai fait une observation que je crois importante : j'ai trouvé la fibrine, ou partie nutritive du fluide nourricier ou sang, composée de cellules à peine visibles sous un grossissement de 900 diamètres. Ces cellules sont difficiles à analyser et à isoler par les moyens ordinaires de manipulation. Pour les obtenir dans un état d'isolement, il est nécessaire que le sang soit maintenu dans des conditions telles, qu'il perde sa température naturelle d'une manière insensible et graduelle. Lorsque l'abaissement de la température s'opère d'une manière subite, il se forme alors ce que nous appelons le caillot, dont les éléments essentiels sont les cellules de la fibrine agglomérées en filières ou d'autres manières. Dans cet état, les cellules de

la fibrine ont déjà, en majeure partie, perdu leur structure et forme primitives; elles sont presque méconnaissables. Dans leur état d'isolement, les cellules de la fibrine ressemblent, à s'y méprendre, aux cellules vitellaires de l'œuf; les unes et les autres jouent un rôle analogue dans la fabrique animale.

» Sur de tels faits, je fonde une doctrine nouvelle de la vie physique, brièvement exposée dans le travail que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. »

ZOOLOGIE. — *Sur la température moyenne des oiseaux palmipèdes du nord de l'Europe; par* M. CHARLES MARTINS. (*Lettre à* M. Flourens.)

« Lorsque je me préparais à partir pour la Norwége, le Féroë et le Spitzberg, je savais que j'y trouverais un grand nombre d'oiseaux palmipèdes qui viennent y nicher pendant l'été. Je résolus d'étudier leur température. M. Walferdin voulut bien me confier un thermomètre construit spécialement pour cet objet. Sa cuvette cylindrique, son tube, d'un diamètre égal à celui de la cuvette, permettent d'introduire facilement l'instrument dans le rectum jusqu'au centre du corps de l'animal. L'échelle thermométrique n'est que 20 degrés de 26°,55 à 45°,57. Cet intervalle est divisé en 255 parties d'égale capacité, dont chacune correspond à 0°,075 centigrade. Avec une loupe, on estime aisément $\frac{1}{5}$ de degré. Je pouvais donc lire sur mon thermomètre 0°,015 ou $\frac{1}{100}$ de degré environ.

» Muni de cet instrument, plus parfait qu'aucun de ceux qui avaient été employés auparavant pour mesurer les chaleurs animales, je pris la température d'un grand nombre de Palmipèdes. Mais au moment de rédiger mon travail plusieurs questions se présentèrent à mon esprit. Mon but était de déterminer comparativement la température moyenne de plusieurs espèces, et je n'avais que celle de quelques individus en petit nombre pour chacune d'elles. Il fallait donc rechercher : 1° si la température d'un oiseau, au moment où on l'observe, est parfaitement constante ou si elle est variable, et, dans ce dernier cas, mesurer l'amplitude de ces variations; 2° apprécier quelles sont les différences de température que présentent les individus d'une même espèce, suivant l'âge, le sexe, la saison et le mode d'alimentation. Pour ces recherches, je n'avais pas le choix des espèces, le canard et l'oie sont les seuls Palmipèdes assez communs pour qu'on puisse observer un grand nombre d'individus intacts; car un oiseau blessé ne donne que des indications peu sûres sur sa température normale.

» Combien de temps le thermomètre doit-il séjourner dans le rectum de

l'oiseau pour indiquer sa température? Dans mes expériences, la cuvette se trouvait au niveau de l'insertion des deux cœcums, et la tige tout entière était plongée dans le rectum jusqu'à la division où le mercure s'arrêtait. Je m'assurai que quatre minutes étaient suffisantes lorsque l'instrument avait été préalablement chauffé dans le creux de la main. En effet, si on laisse séjourner le thermomètre dans le rectum pendant quinze minutes et qu'on lise ses indications de minute en minute, la courbe thermométrique présente des inflexions régulières dont l'amplitude ne dépasse pas $\frac{1}{100}$ de degré. On peut donc considérer la chaleur comme constante.

» Quelles sont les différences de température que présentent les individus d'une même espèce? Pour le savoir, j'ai examiné cent dix canards et canes au nord, au centre et au midi de la France, dans toutes les saisons et dans les circonstances les plus diverses; les uns habitant des cours de ferme sans eau, les autres des moulins placés sur le bord des rivières. La température moyenne de cent dix oiseaux est de 42°,089; mais un canard m'ayant offert une température inférieure à la moyenne de — 1°,27, et une cane une chaleur supérieure de + 1°,36, il en résulte que l'amplitude de la variation thermométrique dans l'espèce est de 2°,63. L'écart moyen, c'est-à-dire la différence moyenne entre la température moyenne générale et celle de chaque individu en particulier, ne dépasse pas 0°,42. Quatre-vingt-dix-sept oies avaient, en moyenne, une chaleur de 41°,316, inférieure par conséquent à celle de l'espèce canard de 0°,773. Si la chaleur est moindre, elle est aussi moins différente d'individu à individu, l'amplitude de sa variation ne dépasse pas 1°,75, et l'écart moyen 0°,032. On voit qu'en adoptant la température d'un individu comme étant celle de l'espèce, les auteurs de physiologie comparée s'exposaient à des erreurs qui pouvaient dépasser 1 degré. L'erreur la plus probable qu'ils commettaient est égale à l'écart moyen.

» *Influence du sexe*. Dans l'espèce canard elle est très-marquée. La température moyenne de cinquante mâles a été 41°,915; celle de soixante femelles, 42°,264. Différence, 0°,349. Dans les mâles, l'amplitude de la variation est 1°,80; dans les femelles, 2°,55; ainsi, dans la cane, la température est à la fois plus élevée et moins uniforme que dans le mâle. En adoptant la température d'un individu comme étant celle de l'espèce, un observateur devra tenir compte du sexe s'il veut apprécier le degré d'approximation qu'il obtient. Si c'est un Palmipède lamellirostre mâle, l'écart moyen ou l'erreur probable sera ± 0°,346; si c'est une femelle, ± 0°,495; ces différences tiennent à la plus grande variabilité de la température chez les femelles que chez les mâles.

» *Influence de l'âge*. Dans le jeune âge, c'est-à-dire avant quatre mois,

la chaleur est moindre qu'à un an et au-dessus. J'ai trouvé pour les canards une différence de 0°,36; pour les oies, 0°,40.

» *Influence de la température extérieure.* Elle m'a paru nulle ou presque nulle et demanderait, pour être résolue définitivement, des expériences spéciales auxquelles je ne me suis pas livré.

» *L'influence de l'alimentation* est considérable : une nourriture insuffisante abaisse d'une manière permanente la température du corps. Ainsi la différence entre des oiseaux bien nourris de grains et d'autres placés exactement dans les mêmes circonstances, mais réduits à ce qu'ils trouvaient dans la rivière et sur le sol, était de 0°,80. L'abstinence complète amène une diminution de la chaleur; elle était, en moyenne, de 0°,12 par vingt-quatre heures pour les cinq premiers jours. Sur des pigeons, M. Ch. Chossat a trouvé 0°,10 dans des expériences que l'Académie a couronnées en 1843. Après quarante-huit heures de diète il y a une réaction, c'est-à-dire une légère augmentation de chaleur qui ne dure qu'un jour chez les pigeons, mais qui s'est prolongée pendant quatre sur mes canards. La privation complète d'aliments ne produit donc pas, dans les premiers jours du moins, un refroidissement uniforme ou uniformément accéléré.

» Le tableau suivant présente la température des espèces que j'ai observées; j'ai mis en regard l'erreur probable calculée d'après l'écart moyen obtenu par la comparaison de cent dix canards. On est frappé, en parcourant ce tableau, de l'uniformité de température des Palmipèdes. Cependant les Plongeurs paraissent avoir une chaleur moindre que les Longipennes, qui, à leur tour, ont une température inférieure à celle des Lamellirostres. L'espèce dont la chaleur est la plus faible est le *Procellaria glacialis* (38°,76); celle dont la température est la plus élevée, l'oie de Guinée (*Anser cygnoides*) 42°,84. On remarquera que le volume n'a pas d'influence sur la calorification : les petites espèces d'un genre sont en général plus chaudes que les grandes.

» Les données positives de physiologie comparée énoncées dans cette Note me paraissent nouvelles; personne, à ma connaissance du moins, n'ayant encore étudié la chaleur *moyenne* d'une espèce, d'un genre et d'une classe. Mais, dans des animaux à température aussi uniforme, ces données numériques n'auraient pu être obtenues sans l'excellent thermomètre que je dois à M. Walferdin, et qui a servi à toutes mes expériences. Il eût été impossible d'estimer d'aussi faibles différences avec un thermomètre ordinaire, et l'on n'aurait pu déduire de ces observations des résultats positifs,

sans l'emploi des méthodes familières aux météorologistes et aux statisticiens, et trop peu connues des naturalistes.

Tableau résumé de la température moyenne des oiseaux palmipèdes du nord de l'Europe.

	NOMBRE d'individus observés.	TEMPÉRATURES moyennes.	ÉCART probable.
I. — PALMIPÈDES PLONGEURS.			
Guillemot à miroir (*Uria grylle*, L.)............	3	40°,57	0°,25
Guillemot nain (*Uria Brunnichii*, Sab.).........	8	40,48	0,15
Macareux (*Mormon fratercula*, Temm.)..........	2	40,74	0,29
Moyenne des Plongeurs...		40,597	
II. — PALMIPÈDES LONGIPENNES.			
Petrel gris-blanc (*Procellaria glacialis*, L.).......	5	38,76	0,19
Mouette grise (*Larus ridibundus*, Gm.)...........	1	41,42	0,42
Mouette à trois doigts. (*L. tridactylus*, Gm.)......	1	40,07	0,42
Mouette blanche (*L. eburneus*, Gm.)............	3	40,42	0,25
Goëland à manteau gris (*L. glaucus*, Gm.)........	12	40,74	0,11
Goëland argenté (*L. argentatus*, Lath.).........	10	42,33	0,13
Stercoraire pomarin (*Lestris parasitica*, Illig.)....	1	40,37	0,42
Moyenne des Longipennes...		40,587	
III. — PALMIPÈDES LAMELLIROSTRES.			
Cygne à bec rouge (*Anas olor*, Gm.)............	7	40,99	0,16
Oie de Guinée (*Anser cygnoides*, L.)............	4	42,84	0,21
Oie trompette (*Anas canadensis*, L.)............	5	41,68	0,19
Oie ordinaire (*A. anser*, L.)..................	97	41,32	0,04
Oie rieuse (*A. albifrons*, Gm.)................	1	42,85	0,42
Oie cravant (*A. bernicla*, Gm.)................	1	42,70	0,42
Eider (*A. mollissima*, L.).....................	9	42,46	0,14
Canard millouinan (*A. marila*, L.).............	7	42,65	0,16
Canard tadorne (*A. tadorna*, L.)	3	42,65	0,25
Canard musqué (*A. moschata*, L.).............	16	41,66	0,10
Canard pilet (*A. acuta*, L.)...................	11	42,16	0,12
Canard ordinaire (*A. boschas*, L.).............	110	42,09	0,03
Canard siffleur (*A. penelope*, L.).	18	42,51	0,09
Moyenne des Lamellirostres...		42,197	
MOYENNE GÉNÉRALE DES VINGT-TROIS ESPÈCES...		41,498	

MÉCANIQUE. — *Note sur les mouvements relatifs; par* M. Quet.

« M. E. Bour a publié, le 25 février dernier, dans les *Comptes rendus de l'Académie,* l'extrait d'un travail important dont l'objet principal est d'exposer une méthode simple pour résoudre le problème du mouvement relatif d'un corps retenu sur la terre par son centre de gravité, lorsque le corps a la liberté de tourner dans tous les sens autour de ce centre.

» J'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, le 26 octobre 1852 et le 15 novembre de la même année, successivement deux méthodes différentes pour résoudre le même problème. L'une d'elles a été publiée dans le Journal de M. Liouville, et m'a servi à expliquer tous les phénomènes connus qui dépendent de la rotation terrestre. L'autre méthode, qui était spécialement appropriée au problème de la rotation d'un corps libre, n'obligeait pas à former de nouvelles équations différentielles et à les intégrer; elle ramenait tout aux équations du mouvement absolu. Il suffisait alors de prendre les intégrales connues de ces dernières et d'ajouter simplement $-nt$ à l'une des variables (n étant la vitesse de rotation de la terre). Cette méthode jouissait en outre de ce caractère, qu'elle dispensait d'avoir recours aux formules générales des mouvements relatifs. Comme elle me paraît fort simple et susceptible de diverses applications, je prie l'Académie de vouloir bien me permettre de l'exposer ici très-brièvement.

» Le mouvement absolu d'un assemblage quelconque de corps est représenté par la formule générale

$$(1)\qquad \sum m\left(\frac{d^2\xi}{dt^2}\delta\xi+\frac{d^2\eta}{dt^2}\delta\eta+\frac{d^2\zeta}{dt^2}\delta\zeta\right)=\sum m\,(\mathrm{X}\,\delta\xi+\mathrm{Y}\,\delta\eta+\mathrm{Z}\,\delta\zeta).$$

Les quantités qui entrent dans cette expression sont rapportées à trois axes rectangulaires et fixes dans l'espace, $c\xi$, $c\eta$, $c\zeta$. On désigne par ξ, η, ζ; $m\mathrm{X}$, $m\mathrm{Y}$, $m\mathrm{Z}$; $\delta\xi$, $\delta\eta$, $\delta\zeta$, les coordonnées d'un point matériel m, les projections sur les axes des forces appliquées à ce point et celles d'un déplacement virtuel donné au mobile. Je supposerai, dans ce qui suivra, que l'axe $c\zeta$ est parallèle à l'axe terrestre.

» Par un point quelconque o de la terre, je mène trois axes ox, oy, oz parallèles aux précédents. L'axe oz sera nécessairement invariable sur la terre; les axes ox, oy, qui ont des directions fixes dans l'espace, se mouvront par rapport à la terre de la même manière que l'aiguille des heures dans une horloge montée parallatiquement, c'est-à-dire que leur rotation apparente sera égale et contraire à la rotation réelle de la terre. En désignant par x, y, z les coordonnées du point m rapportées à ces nouveaux axes, et

par ξ', η', ζ' celles de l'origine mobile o prises par rapport au premier système d'axes $c\xi$, $c\zeta$, $c\eta$, on a

$$(2) \qquad \xi = x + \xi', \quad \eta = y + \eta', \quad \zeta = z + \zeta';$$

l'accélération absolue du point o, qui est due à la rotation terrestre, a pour projection sur l'un ou l'autre des deux systèmes d'axes, les valeurs $\frac{d^2\xi'}{dt^2}$, $\frac{d^2\eta'}{dt^2}$, $\frac{d^2\zeta'}{dt^2}$; elle est d'ailleurs égale et directement opposée à ce qu'on appelle la force centrifuge du point o. En désignant par α, β, γ les projections sur les axes de cette dernière force, on tire des équations (2) les expressions

$$(3) \qquad \frac{d^2\xi}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2} - \alpha, \quad \frac{d^2\eta}{dt^2} = \frac{d^2y}{dt^2} - \beta, \quad \frac{d^2\zeta}{dt^2} = \frac{d^2z}{dt^2} - \gamma.$$

Au moyen de ces équations et pour les mouvements virtuels qui n'entraînent pas le déplacement de l'origine o, la formule générale (1) devient

$$(4) \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum m \left(\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\delta z \right) \\ = \sum m [(X + \alpha)\delta x + (Y + \beta)\delta y + (Z + \gamma)\delta z]. \end{array} \right.$$

Lorsque l'attraction terrestre est la seule force appliquée aux divers points des corps, les quantités $X + \alpha$, $Y + \beta$, $Z + \gamma$ désignent les projections sur les axes ox, oy, oz de la pesanteur telle qu'elle est dans le lieu où se trouve le système mobile. Alors la formule (4) montre que le mouvement relatif d'un assemblage de corps rapporté aux axes ox, oy, oz est représenté par les mêmes équations que si la terre ne tournait pas et que l'on remplaçât l'attraction terrestre par la pesanteur,

» Dans le cas particulier d'un corps solide dont le centre de gravité est en o, la formule (4) se réduit à

$$(5) \qquad \sum m \left(\frac{d^2x}{dt^2}\delta x + \frac{d^2y}{dt^2}\delta y + \frac{d^2z}{dt^2}\delta z \right) = 0.$$

Cette expression est précisément celle que l'on emploie pour traiter le problème de la rotation d'un corps libre autour de son centre de gravité, lorsqu'on fait abstraction de la rotation terrestre. On sait en tirer les équations différentielles du mouvement qu'Euler et surtout Lagrange ont appris à intégrer d'une manière générale, et par suite on sait exprimer en fonction du temps les trois angles caractéristiques θ, ψ, φ, qui déterminent la position du corps par rapport aux axes ox, oy, oz. θ désigne l'angle qu'une

droite fixe oz_1 du corps fait avec oz; $\psi - 90°$ est l'angle que la projection de cet axe du corps sur le plan xoy fait avec ox, en sorte que ψ détermine la direction par rapport à ox de l'intersection oN du plan xoy avec le plan fixe du corps qui est perpendiculaire à oz_1. Enfin φ est l'angle que l'intersection oN fait avec la droite fixe ox_1 du corps, menée perpendiculairement à oz_1.

» Les angles θ, ψ, φ étant déterminés, il est facile d'en déduire ceux qui représentent le mouvement du corps par rapport à trois axes fixes de la terre convenablement choisis. Je mène dans le plan xoy, qui est fixe sur la terre, deux droites rectangulaires ox', oy' invariablement liées à la terre, et je rapporte la position du corps au système d'axes ox', oy', oz qui est fixe sur la terre. L'axe du corps oz_1 fait avec l'axe oz de ce nouveau système un angle θ, comme précédemment; mais l'intersection oN fait avec ox' un angle ψ' différent de ψ. Si l'on désigne par u_0 la valeur initiale de $\psi' = \psi$, qu'on peut, au reste, supposer nulle, on a

$$(6) \qquad \psi' - \psi = u_0 - nt.$$

Quant à l'axe ox_1 du corps, il fait avec l'intersection oN un angle φ, comme précédemment. On voit par là qu'on déduit des angles θ, ψ, φ qui servent à déterminer la position du corps par rapport au système d'axes mobiles ox, oy, oz, les angles qui déterminent cette position par rapport au système d'axes fixes sur la terre, en ajoutant à ψ la quantité $u_0 - nt$, ou simplement $-nt$.

» Si, d'après les données initiales et la figure du corps, les angles θ, ψ doivent rester constants ou sensiblement constants, ψ' ne jouira pas de la même propriété, puisque l'on a $\psi' = \psi - nt$. Dans ce cas, l'axe du corps oz_1 se mouvra ou exactement ou sensiblement comme l'axe d'une lunette parallatique; en effet, pour ce dernier axe θ et ψ sont constants. C'est ce qui arrivera si le corps solide a reçu primitivement une très-grande vitesse autour de l'axe principal, qui répond au plus grand ou au plus petit moment d'inertie.

» La méthode qui vient d'être exposée a pour caractère spécial de ramener les problèmes des mouvements relatifs aux problèmes correspondants des mouvements absolus par un choix convenable d'axes fixes et d'axes mobiles par rapport à la terre. C'est en suivant des idées analogues que je suis parvenu, dans mon Mémoire publié par le Journal de M. Liouville, à ramener le mouvement relatif des pendules simples et composés au cas du mouvement absolu.

» Je citerai comme application partielle des considérations qui précèdent

le problème de la chute libre des corps. Si l'on désigne par X, Y, Z les composantes de l'attraction terrestre rapportées aux axes ox, oy, oz ou aux axes $c\xi$, $c\eta$, $c\zeta$, on a

$$\frac{d^2\xi}{dt^2} = \mathrm{X}, \quad \frac{d^2\eta}{dt^2} = \mathrm{Y}, \quad \frac{d^2\zeta}{dt^2} = \mathrm{Z},$$

et, à cause des équations (3),

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \mathrm{X} + \alpha, \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \mathrm{Y} + \beta, \quad \frac{d^2z}{dt^2} = \mathrm{Z} + \gamma.$$

Je représente par g l'intensité de la pesanteur, par ω le complément de la latitude et par $\nu_0 - nt$ l'angle que l'axe ox fait avec la projection de la verticale sur le plan xoy, et j'ai

$$\begin{aligned} \mathrm{X} + \alpha &= g \sin\omega \cos(\nu_0 - nt), \\ \mathrm{Y} + \beta &= g \sin\omega \sin(\nu_0 - nt), \\ \mathrm{Z} + \gamma &= g \cos\omega; \end{aligned}$$

d'après cela, les équations qui précèdent deviennent, en supposant $\nu_0 = 0$, ce qui est permis,

$$\frac{d^2x}{dt^2} = g \sin\omega \cos nt, \quad \frac{d^2y}{dt^2} = -g \sin\omega \sin nt, \quad \frac{d^2z}{dt^2} = g \cos\omega.$$

Ces équations s'intègrent immédiatement et donnent, lorsque le mobile part du point o, sans vitesse initiale :

$$x = \frac{g \sin\omega}{n^2}(1 - \cos nt), \quad y = \frac{g \sin\omega}{n^2}(\sin nt - nt), \quad z = \frac{g \cos\omega}{2} t^2;$$

on déduit facilement de là l'expression de la déviation orientale. »

M. Baudelocque prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission la valeur pratique d'un moyen pour *abréger les douleurs de l'accouchement,* qu'il annonce avoir expérimenté plusieurs fois et toujours avec le même succès.

L'Académie ne pourra nommer de Commission que lorsque M. Baudelocque lui aura fait connaître le moyen qu'il emploie pour arriver au résultat annoncé.

M. Chapoteau, à l'occasion d'une communication faite, il y a quelques mois, par *M. Thenard* sur un moyen de détruire les *punaises,* fait connaître un moyen auquel il a eu recours et dont il assure avoir obtenu, ainsi que tous ceux qui l'ont essayé d'après son conseil, d'excellents résultats. Ce moyen con-

siste à faire, dans la chambre qu'on veut purger d'insectes, une fumigation avec des feuilles de rhue, de tabac, d'absinthe et avec du camphre, le tout projeté sur un brasier ardent. Il va sans dire que, pour être efficace, cette fumigation doit être faite dans une chambre dont toutes les issues sont fermées et soigneusement calfeutrées.

M. Triquet demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur les *polypes de l'oreille* qu'il avait présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, et qui n'a pas été mentionné dans le Rapport fait par la Commission sur les pièces admises à ce concours.

M. Grellon adresse une double copie d'un tableau imprimé offrant le résumé des *observations météorologiques* qu'il a recueillies à Constantinople en 1855.

M. Paquerée prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un opuscule dans lequel il a décrit deux appareils de son invention, destinés à prévenir des accidents communs sur les *chemins de fer*.

La description de ces appareils ayant été rendue publique par l'impression, l'Académie ne peut, d'après ses usages, les renvoyer à l'examen d'une Commission.

L'auteur d'un Mémoire présenté au concours pour le grand prix des Sciences naturelles (question concernant la distribution des restes organiques fossiles dans les terrains de sédiment) annonce l'envoi prochain d'une traduction française du travail qu'il a déjà présenté et qui est écrit en allemand.

A l'occasion de la déclaration faite dans la précédente séance par *M. Thenard*, au nom de la Commission chargée d'examiner un Mémoire intitulé : « Les métaux sont des corps composés, 2e partie, 1er Mémoire », l'auteur de cet écrit, M. Tiffereau, demande à l'Académie la permission de lui faire remarquer qu'en adressant cette partie de son travail, il n'avait pas demandé qu'elle fût immédiatement l'objet d'un Rapport. La Commission a dû juger, en effet, qu'il n'y avait pas lieu à entretenir l'Académie d'opinions dénuées des preuves qui doivent faire de sa part l'objet d'une nouvelle communication.

M. Blanchet annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie une Note sur un dispositif au moyen duquel il pense avoir résolu le problème du *mouvement perpétuel*.

On fera savoir à l'auteur que l'Académie, en vertu d'une décision déjà an-

cienne, ne renvoie point à l'examen d'une Commission les Notes ou Mémoires concernant le mouvement perpétuel.

M. Anghera, auteur de plusieurs Notes manuscrites sur diverses questions de géométrie, et notamment sur la *quadrature du cercle*, annonce l'envoi d'un opuscule imprimé sur ce sujet.

L'Académie a déjà reçu un exemplaire de cet opuscule qui, de même que les Notes manuscrites précédemment envoyées, traite d'une question dont la science depuis longtemps ne s'occupe plus.

M. Bassaget prie l'Académie de lui faire savoir le jugement qui aura été porté sur un Mémoire qu'il avait voulu lui soumettre, mais qu'il ne lui avait pas adressé directement.

Ce Mémoire, qui paraît avoir pour objet l'examen des fonctions les plus générales des corps organisés, animaux et végétaux, n'est pas parvenu à l'Académie.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 mars 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Cryptogamia Guyanensis, seu Plantarum cellularium in Guyana gallica annis 1835-1849 *a* Cl. Leprieur *collectarum enumeratio universalis; auctore* Cam. Montagne. Parisiis, MDCCCLV; 1 vol. in-8°.

Catalogue... *Catalogue des Reptiles Chéloniens de la collection du British Museum; Part. I, Testudinata; par* M. J.-E. Gray. Londres, 1855; in-4°. (Offert au nom de l'auteur par M. le Prince Ch. Bonaparte.)

Life... *La vie au point de vue physique; par* M. Ch. Girard. Washington, 1855; br. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 10 mars 1856.)

Page 491, ligne 6, *au lieu de* Corbon, *lisez* Courbon.

Page 494, ligne 11 en remontant, *au lieu de* Lassaigne, *lisez* Dessaignes.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 MARS 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CALCUL INTÉGRAL. — *Mémoire sur la réduction de classes très-étendues d'intégrales multiples; par* **M. J. Liouville.** (Extrait par l'auteur.)

« 1. J'ai obtenu à diverses époques et par différentes méthodes des formules pour la réduction de plusieurs classes très-étendues et assez remarquables d'intégrales multiples. Dans des cas particuliers, ces formules fournissent les valeurs finies de quelques intégrales qui paraissent mériter qu'on les signale. Elles conduisent d'ailleurs à la solution de certains problèmes, au premier abord très-difficiles. On les trouvera réunies et discutées dans mon Mémoire. Je ne pourrai, dans cet Extrait, qu'effleurer le sujet, et je m'attacherai de préférence aux formules qui sont liées à l'intégrale

$$\int_0^\infty \cdots \int_0^\infty e^{-\left(\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{n-1}+\frac{k^n}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}}\right)} \alpha_1^{\frac{1}{n}-1}\alpha_2^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}-1}\,d\alpha_1\,d\alpha_2\ldots d\alpha_{n-1},$$

dont je me suis servi dans un article inséré au *Compte rendu* de la dernière

séance (*) pour démontrer la belle formule de Gauss concernant les fonctions Γ. En désignant par R cette intégrale, j'ai prouvé que l'on a

$$R = \frac{1}{\sqrt{n}} (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} e^{-nk}.$$

» **2**. Cela posé, considérons l'intégrale à n variables

$$\int_0^\infty \cdots \int_0^\infty e^{-(\alpha+\alpha_1+\ldots+\alpha_{n-1})} \varphi(\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1})\, \alpha_1^{\frac{1}{n}} \alpha_2^{\frac{2}{n}} \ldots \alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}}\, d\alpha\, d\alpha_1 \ldots d\alpha_{n-1},$$

où φ désigne une fonction quelconque, telle pourtant, bien entendu, que l'intégrale garde un sens précis et une valeur déterminée. Désignons cette intégrale par L. En substituant à la variable α une variable nouvelle k, liée à α par la relation

$$\alpha = \frac{k^n}{\alpha_1 \alpha_2 \ldots \alpha_{n-1}},$$

nous aurons de suite

$$L = n \int_0^\infty R\, \varphi(k^n)\, k^{n-1}\, dk;$$

et en mettant pour R sa valeur,

$$L = n^{\frac{1}{2}} (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} \int_0^\infty e^{-nk} \varphi(k^n)\, k^{n-1}\, dk.$$

L'intégrale donnée à n variables est donc réduite à une intégrale simple. En prenant pour la fonction φ une puissance de la variable, on retrouverait naturellement la formule de Gauss :

$$\text{(A)} \qquad \Gamma\left(\frac{\mu}{n}\right) \Gamma\left(\frac{\mu+1}{n}\right) \cdots \Gamma\left(\frac{\mu+n-1}{n}\right) = n^{\frac{1}{2}-\mu} (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} \Gamma(\mu).$$

(*) Je note en passant trois fautes d'impression : page 502, ligne 12, au lieu de $e^{-\alpha} d\alpha$, il faut $e^{-\alpha} \alpha^{\frac{1}{2}-1} d\alpha$; page 503, ligne 6, au lieu de $3^{\frac{1}{2}-1}$, il faut $3^{\frac{1}{2}-\mu}$; page 506, ligne 19, au lieu de $\beta\alpha$, il faut $\beta\gamma$.

» 3. On obtient une formule particulière, digne de remarque, en posant

$$\varphi(k^n) = e^{-ak},$$

où a désigne une constante, telle que la somme $n+a$ soit positive. On a alors

$$\varphi(\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1}) = e^{-a\sqrt[n]{\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1}}},$$

et il vient

$$\int_0^\infty \ldots \int_0^\infty e^{-\left(\alpha+\alpha_1+\ldots+\alpha_{n-1}+a\sqrt[n]{\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1}}\right)} \alpha_1^{\frac{1}{n}} \alpha_2^{\frac{2}{n}} \ldots \alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}} d\alpha\, d\alpha_1 \ldots d\alpha_{n-1}$$

$$= n^{\frac{1}{2}} (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1.2.3\ldots(n-1)}{(n+a)^n}.$$

» Cette formule peut être démontrée autrement; par exemple, au moyen de développements en séries. D'abord en développant l'exponentielle

$$e^{-a\sqrt[n]{\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1}}}$$

en série suivant les puissances de a, on prouvera que la formule est exacte tant que la valeur absolue de a ne surpasse pas n. Remplaçant ensuite a par $a+h$, et développant suivant les puissances de h, on étendra de proche en proche la limite supérieure de a jusqu'à ∞. La formule dont nous parlons une fois établie, on en déduira, si l'on veut, une démonstration nouvelle de l'équation (A) de Gauss : il suffira de prendre la différentielle à indice quelconque des deux membres et de faire ensuite $a = 0$.

» La constante a de notre formule peut être supposée imaginaire, pourvu que la partie réelle de $n+a$ soit positive. Je profiterai de l'occasion pour faire observer que la constante k de la formule

$$R = \frac{1}{\sqrt{n}} (2\pi)^{\frac{n-1}{2}} e^{-nk}$$

admet de même des valeurs imaginaires. Dans le premier membre, où k entre à la puissance $n^{ième}$, on peut prendre

$$k^n = \rho(\cos\theta + \sqrt{-1}\sin\theta),$$

pourvu que l'angle θ soit compris entre $-\frac{\pi}{2}$ et $\frac{\pi}{2}$, et alors on doit poser, dans le second membre,

$$k = \sqrt[n]{\rho}\left(\cos\frac{\theta}{n} + \sqrt{-1}\sin\frac{\theta}{n}\right).$$

Les valeurs extrêmes

$$\theta = \pm\frac{\pi}{2}$$

peuvent être admises; pour elles on a

$$k^n = \pm\rho\sqrt{-1}.$$

» 4. Enfin, dans l'intégrale L, on peut supposer la fonction φ nulle dès que la variable atteint une certaine valeur positive b, cette fonction restant d'ailleurs quelconque pour des valeurs moindres. On reconnaît alors que l'intégrale multiple

$$\int\cdots\int e^{-(\alpha+\alpha_1+\ldots+\alpha_{n-1})}\,\varphi(\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1})\,\alpha_1^{\frac{1}{n}}\alpha_2^{\frac{2}{n}}\cdots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}}\,d\alpha\,d\alpha_1\ldots d\alpha_{n-1},$$

prise pour toutes les valeurs positives de α, α_1, ..., α_{n-1}, qui vérifient l'inégalité

$$\alpha\alpha_1\ldots\alpha_{n-1} < b$$

est égale à l'intégrale simple

$$n^{\frac{1}{2}}(2\pi)^{\frac{n-1}{2}}\int_0^c e^{-nk}\,\varphi(k^n)\,k^{n-1}\,dk,$$

où $c = \sqrt[n]{b}$.

» 5. Tout en abrégeant beaucoup, en omettant même de mentionner certaines questions accessoires qui ont de l'intérêt, j'ai pourtant donné quelques développements sur l'intégrale L. Je serai très-bref dans ce qui va suivre.

» L'intégrale à $(n-1)$ variables

$$\int_0^\infty\cdots\int_0^\infty f\left(x+\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{n-1}+\frac{k^n}{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1}}\right)\alpha_1^{\frac{1}{n}-1}\,\alpha_2^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}-1}\,d\alpha_1 d\alpha_2\ldots d\alpha_{n-1},$$

que je désignerai par V, et où k est un paramètre positif, x une variable indépendante, peut être traitée par une méthode semblable à celle que j'ai employée pour l'intégrale R. En différentiant par rapport à k, puis substituant à la variable α_1 une autre variable α_n liée à α_1 par la relation

$$\alpha_1 = \frac{k^n}{\alpha_2 \alpha_3 \ldots \alpha_{n-1} \alpha_n},$$

on trouve sans peine que

$$\frac{dV}{dk} = n \frac{dV}{dx}.$$

Donc

$$V = \psi(x + nk).$$

On déterminera la fonction $\psi(x)$ en posant $k = 0$. La valeur de $\psi(x)$ est donc exprimée par l'intégrale

$$\int_0^\infty \ldots \int_0^\infty f(x+\alpha_1+\alpha_2+\ldots+\alpha_{n-1})\,\alpha_1^{\frac{1}{n}-1}\,\alpha_2^{\frac{2}{n}-1}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}-1}\,d\alpha_1 d\alpha_2 \ldots d\alpha_{n-1},$$

que l'on sait réduire à une intégrale simple (*). On exprimera donc aussi V par une intégrale simple.

» On réduira aisément ensuite à une intégrale double l'intégrale à n variables

$$\int_0^\infty \ldots \int_0^\infty PQ\,\alpha_1^{\frac{1}{n}}\,\alpha_2^{\frac{2}{n}}\ldots\alpha_{n-1}^{\frac{n-1}{n}}\,d\alpha\, d\alpha_1 \ldots d\alpha_{n-1},$$

où j'ai fait, pour abréger,

$$P = f(\alpha + \alpha_1 + \ldots + \alpha_{n-1}),$$

et

$$Q = \varphi(\alpha\alpha_1 \ldots \alpha_{n-1}).$$

» En remplaçant α par $a\alpha$, α_1 par $a_1\alpha_1, \ldots, \alpha_{n-1}$ par $a_{n-1}\alpha_{n-1}$, on remplacera la somme des variables, dont P dépend, par une fonction linéaire de ces variables.

(*) Voir *Journal de Mathématiques*, tome IV, page 229.

» On obtiendra des résultats curieux en supposant que l'une des fonctions P, Q devient nulle, ou même que toutes deux deviennent nulles, lorsque les variables dont elles dépendent surpassent une limite donnée, ou cessent d'être comprises entre des limites données.

» Enfin, parmi les intégrales dont je me suis occupé, je citerai encore la formule

$$\int_0^\infty \ldots \int_0^\infty f(a^2\alpha^2 + b^2\beta^2 + \ldots)\varphi\left(\frac{p^2}{\alpha^2} + \frac{q^2}{\beta^2} + \ldots\right) d\alpha\, d\beta \ldots,$$

qui se lie aux précédentes. Je renvoie pour le reste à mon Mémoire. De plus longs détails sur ce sujet sortiraient du cadre où l'on doit renfermer les *Comptes rendus*. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur le développement de la fonction perturbatrice; par* M. Bourget. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Liouville, Binet, Delaunay.)

« Le développement de la fonction perturbatrice en série ordonnée suivant les puissances des excentricités et des inclinaisons est, comme l'on sait, d'une grande importance pour le calcul des inégalités. On peut même dire qu'une Table parfaitement exacte des divers termes de cette série, jusqu'à un ordre assez élevé, ne serait pas moins utile aux astronomes qu'une Table de logarithmes.

» Mais l'application de la série de Taylor à ce problème présente des obstacles à peu près insurmontables quand on dépasse le quatrième ordre. Ainsi le travail de Burckhardt sur les termes du cinquième ordre (*Mémoires de l'Institut*, 1808) contient quelques erreurs relevées par M. Binet en 1812; ainsi celui de M. Airy pour la détermination des termes relatifs à la grande inégalité que Vénus introduit dans le moyen mouvement de la Terre, a été extrêmement laborieux, et les divergences entre ses résultats et ceux d'autres géomètres partis des mêmes données que lui font douter de son exactitude.

» M. Pontécoulant a publié dans sa *Théorie analytique du système du monde* un tableau des termes de la fonction perturbatrice, étendu jusqu'au

sixième ordre; mais, malgré tous les soins de l'auteur, ce travail ne peut être consulté qu'avec défiance, car mon ami M. Houel y a découvert un assez grand nombre de fautes, qu'il a signalées dans sa Thèse présentée à la Faculté de Paris en 1855.

» La source des difficultés du problème est facile à saisir. L'application de la série de Taylor ramène aux développements des puissances de x, y définies par les équations

$$r = a(1 + x),$$
$$v = l + y,$$

l désignant la longitude moyenne, et v la longitude vraie; et après la substitution de ces développements dans des formules compliquées, il reste à transformer en sommes des produits de lignes trigonométriques (*). Or toutes ces séries sont pénibles à former, la loi des coefficients est totalement cachée, les substitutions sont laborieuses, les fautes de calcul extrêmement probables et fort difficiles à découvrir.

» Trouver une méthode qui évite la formation des puissances de x, y; ramener à des opérations algébriques extrêmement simples, sinon rapides, la recherche des termes correspondants à un argument donné et à un ordre donné : tels sont les problèmes qui m'ont paru dignes d'attention, tant à cause de leur importance analytique que de leur utilité astronomique.

» J'en ai trouvé la solution en étudiant un travail peu connu de M. Cauchy. L'illustre géomètre a montré, dans les *Comptes rendus* de 1840, qu'on peut ramener rigoureusement à des intégrales simples les intégrales doubles qui se présentent dans la recherche d'un terme d'argument donné. Les unes qu'il désigne par A_j sont analogues aux $b_s^{(i)}$ de Laplace, les autres appelées $N_{t,k,l}$ sont données par l'équation

$$N_{t,k,l} = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} e^{tu\sqrt{-1}}\left(e^{u\sqrt{-1}} + e^{-u\sqrt{-1}}\right)^k \left(e^{u\sqrt{-1}} - e^{-u\sqrt{-1}}\right)^l du,$$

où t, k, l sont des nombres entiers et positifs, à l'exception du premier qui peut être négatif. On en trouve l'expression en termes finis sans difficulté.

» En examinant attentivement la méthode de M. Cauchy, on voit qu'elle est au fond un procédé de développement applicable à toutes les fonctions qui peuvent s'exprimer en séries de termes proportionnels aux sinus et co-

---

(*) *Voir* un Mémoire de M. Le Verrier dans la *Connaissance des Temps* pour 1844.

sinus des multiples d'un ou de plusieurs angles. Aussi, en modifiant un peu ses calculs, j'ai pu arriver à la forme que l'on donne habituellement à la série de la fonction perturbatrice, et qui se prête facilement aux dérivations dont on a besoin. Ainsi j'ai pu donner par l'emploi de cette méthode une solution nouvelle et élégante du problème de Képler (*).

» Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je m'occupe de la partie la plus importante de la fonction perturbatrice, c'est-à-dire de l'inverse $\frac{1}{\rho}$ de la distance mutuelle des deux planètes considérées, et je prépare tous les calculs nécessaires pour obtenir les termes généraux des divers ordres. On verra que les nouvelles transcendantes de M. Cauchy sont évitées et remplacées par les $b_s^{(i)}$ de Laplace; les nombres $N_{t,k,l}$ sont calculés pour la première fois et pour toutes les valeurs des indices dont on puisse avoir besoin; la disposition adoptée est d'ailleurs telle, que les erreurs sont à peu près impossibles. Après cela, toutes les difficultés du problème du développement de $\frac{1}{\rho}$ sont ramenées à la résolution d'un système d'égalités et d'inégalités du premier degré en nombres entiers. Les solutions sont fort nombreuses quand l'ordre des termes est élevé, mais toujours aussi faciles à trouver.

» Dans d'autres Mémoires, j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie l'application de ces formules générales à la formation du tableau des termes de $\frac{1}{\rho}$ jusqu'au septième ordre. »

GÉOMÉTRIE. — *Nouvelles remarques sur les surfaces à aire minima;* *par* **M. Ossian Bonnet.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Géométrie.)

« Dans une Note publiée au *Compte rendu* du 14 mai 1855, j'ai résolu le problème suivant : *Trouver la surface à aire minima qui touche une surface donnée suivant une courbe donnée,* ou mieux *Trouver la surface à aire minima qui passe par une courbe donnée pour les différents points de laquelle on connaît la direction que doit avoir la normale à la surface.* Ma solution, basée sur la considération des lignes isothermes, était assez compliquée. Voici une solution beaucoup plus simple.

(*) *Compte rendu* du 1er mai 1854.

» La question se réduit à ceci : intégrer l'équation

$$(1) \qquad \frac{d^2\zeta}{dx^2} + \frac{d^2\zeta}{dy^2} = 0$$

de façon que, pour

$$y = \varphi(x),$$

on ait

$$(2) \qquad \zeta = \varphi_1(x), \quad \left(\frac{d\zeta}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{dy}\right)^2 = \varphi_2(x),$$

φ_1 et φ_2 étant des fonctions connues; par conséquent, de façon que

$$\frac{d\zeta}{dx} = \psi_1(x), \quad \frac{d\zeta}{dy} = \psi_2(x),$$

ψ_1 et ψ_2 étant deux autres fonctions connues, car ayant les équations (2), lorsque $y = \varphi(x)$, on a, pour la même hypothèse,

$$\frac{d\zeta}{dx} + \frac{d\zeta}{dy}\varphi'(x) = \varphi'_1(x), \quad \left(\frac{d\zeta}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{dy}\right)^2 = \varphi_2(x);$$

d'où

$$\frac{d\zeta}{dx} = \frac{\varphi'_1 \mp \varphi'\sqrt{(1+\varphi'^2)\varphi_2 - \varphi_1'^2}}{1+\varphi'^2},$$

$$\frac{d\zeta}{dy} = \frac{\varphi'\varphi'_1 \pm \sqrt{(1+\varphi'^2)\varphi_2 - \varphi_1'^2)}}{1+\varphi'^2}.$$

Or l'intégrale de l'équation (1) est

$$\zeta = f(x+iy) + f_1(x-iy);$$

si l'on fait

$$x + iy = u, \quad x - iy = v,$$

et que l'on substitue les variables u et v à x et y, il s'agira de déterminer les fonctions f et f_1, de façon que, pour

$$v = \Phi(u),$$

on ait

$$\frac{d\zeta}{du} = \Psi_1(u), \quad \frac{d\zeta}{dv} = \Psi_2(u);$$

Φ, Ψ_1, Ψ_2 étant trois nouvelles fonctions se déduisant simplement de φ, ψ_1, ψ_2. La question ainsi posée se résout immédiatement.

» On peut, au moyen de ce qui précède, trouver une surface à aire minima, d'après l'une des conditions suivantes :

» 1°. Connaissant une de ses lignes géodésiques;

» 2°. Connaissant une de ses lignes asymptotiques;

» 3°. Connaissant une de ses lignes de courbure.

» En effet, dans chacun de ces cas, on connaît les directions que doivent avoir les normales à la surface tout le long de la ligne donnée. Dans le premier cas, les normales à la surface sont les normales principales de la ligne donnée; dans le second cas, les normales à la surface sont les binormales de la ligne donnée; enfin, dans le troisième cas, les normales à la surface sont l'un des systèmes de normales à la ligne donnée qui forment une surface développable.

» Faisons quelques applications.

» Cherchons, en premier lieu, la surface à aire minima qui admet pour ligne asymptotique une hélice donnée. Supposons le cylindre sur lequel l'hélice est tracée parallèle aux ζ; représentons sa base par l'équation

$$\sigma = \varphi(x),$$

où σ désigne l'arc de la courbe compté à partir d'une origine fixe, et x l'angle que la tangente prolongée du côté des σ négatifs fait avec l'axe des ξ; enfin, appelons $\frac{\pi}{2} - \theta_0$ l'angle que les tangentes à l'hélice font avec l'axe des ζ; nous trouverons sans difficultés pour la surface cherchée

$$\zeta = \frac{1}{2i \sin iy_0} \{\varphi[x + i(y - y_0)] + \varphi[x - i(y - y_0)]\},$$

y_0 dépendant de θ_0 par la condition $\tang \frac{1}{2}\theta_0 = e^{y_0}$

» Cherchons, en second lieu, la surface à aire minima qui admet pour ligne de courbure une ligne plane donnée.

» Supposons la courbe donnée dans le plan des (ξ, η), et représentons-la par l'équation

$$\sigma = \varphi(x),$$

où σ désigne l'arc de la courbe compté à partir d'une origine fixe, et x l'angle que la normale à l'extrémité de σ fait avec l'axe des ξ, on aura, pour l'équation de la surface cherchée,

$$\zeta = \frac{1}{2 \cos iy_0} \{\varphi[x + i(y - y_0)] - \varphi[x - i(y - y_0)]\},$$

y_0 étant une constante arbitraire.

» On peut remarquer que les deux problèmes précédents fournissent une représentation géométrique de la partie réelle et de la partie imaginaire des valeurs que prend une fonction réelle connue pour les valeurs réelles de la variable, lorsqu'on suppose la variable imaginaire. »

GÉOLOGIE. — *De la formation et de la répartition des reliefs terrestres; par* M. F. DE FRANCQ. Second Mémoire. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précemment nommés : MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

« J'ai mentionné, dans mon dernier Mémoire *sur la formation et la répartition des reliefs terrestres,* quelques-uns des caractères que les reliefs terrestres nous présentent sur les grands cercles. Ces caractères sont loin d'être les seuls que nous offrent les roses de grands cercles que j'ai cités.

» Ces roses, dont les grands cercles remontent tous successivement de 5 degrés en 5 degrés, de l'équateur jusqu'aux pôles, nous donnent, de zone en zone, les moyennes terrestres suivantes :

					moy. terr.
Les 17 grands cercles qui remontent de l'équateur jusqu'au 10ᵉ degré de latitude.					84°,79
Les 24	»	»	du 15ᵉ au 25ᵉ	»	88°,42
Les 24	»	»	du 30ᵉ au 40ᵉ	»	91°,74
Les 24	»	»	du 45ᵉ au 55ᵉ	»	94°,06
Les 16	»	»	du 60ᵉ au 65ᵉ	»	97°,44
Les 16	»	»	du 70ᵉ au 75ᵉ	»	91°,73 *xz*
Les 16	»	»	du 80ᵉ au 85ᵉ	»	79°,19 *xz*
Les 4	»	»	au 90ᵉ	»	77°,19 *xz*

» Ce résumé nous montre qu'il existe en moyenne, sur les grands cercles, un accroissement progressif de surfaces terrestres de l'équateur jusqu'au 65ᵉ degré de latitude. Cet accroissement s'arrête-t-il à ce degré de latitude, ou les grands cercles qui s'élèvent plus vers les pôles ne nous offrent-ils un décroissement de surfaces terrestres que parce que je n'ai pas pu faire mention des arcs terrestres polaires? Cette question serait fort importante à résoudre, car elle se rattache : 1° à l'évaluation approximative des terres polaires; 2° à l'influence que ces terres ont pu exercer sur la direction générale des plissements de l'écorce terrestre en donnant ou en ne donnant pas, en moyenne, aux grands cercles polaires un plus fort développement terrestre que celui que j'ai mentionné ci-dessus; 3° cette question, enfin, se rattache encore à la cause elle-même qui a pu occasionner le développement

progressif de surfaces terrestres que j'ai constaté sur les grands cercles qui s'élèvent de l'équateur jusqu'au 65e degré de latitude. Les faibles sommes terrestres des grands cercles de la zone équatoriale, leurs nombreux arcs marins rectangulaires (qui nous dénotent, ainsi que je l'ai déjà démontré, des arcs d'exhaussement en voie de dépression), la direction plus ou moins du nord au sud que prennent si fréquemment, enfin, les alignements terrestres du globe, tout semble nous indiquer que la moyenne terrestre des grands cercles polaires est beaucoup plus élevée que celle que nous constatons sur leur parcours connu, et qu'il doit exister ainsi des surfaces terrestres polaires d'une assez grande étendue.

» Ce qui viendrait confirmer encore cette opinion, c'est que : 1° de l'équateur jusqu'au 65e de latitude, tous les grands cercles qui ont moins de 98 à 100 degrés d'arcs terrestres trouvent constamment leur somme complémentaire d'arcs d'exhaussement dans leurs arcs marins rectangulaires, tandis que ce fait n'a plus lieu, en général, à partir du 70e degré de latitude; 2° les alignements parallèles qui forment, jusqu'au 65e degré de latitude, un caractère si distinctif des grands cercles de plus de 102 degrés terrestres, existent souvent dans des proportions considérables sur des grands cercles polaires qui ont moins de 100 degrés terrestres sur leur parcours connu.

» Nous ne pouvons guère attribuer ces deux faits qu'à l'existence de terres polaires qui viennent donner aux grands cercles un chiffre terrestre plus élevé que celui que nous constatons sur leur parcours connu.

» Si nous admettions que les grands cercles polaires de moins de 99 ½ degrés terrestres qui n'atteignent pas ce chiffre normal par leurs arcs marins rectangulaires ont, en minimum, leur somme terrestre complémentaire dans les régions polaires, le minimum terrestre des grands cercles polaires serait en moyenne :

				moy. terr.
Sur les grands cercles qui s'élèvent jusqu'au 70e degré de latitude. . .				100°,19
»	»	au 75e	»	97°,44
»	»	au 80e	»	92°,12
»	»	au 85e	»	88°,65
»	»	au 90e	»	87°,81

» Mais cette évaluation serait évidemment trop faible, car elle n'attribue aucun parcours terrestre polaire, aux grands cercles, de plus de 99 ½ degrés terrestres.

» Que si l'on évaluait, au contraire, la valeur moyenne des arcs

terrestres polaires par voie de proportion, en déterminant la latitude moyenne à laquelle commencent les régions polaires inconnues et en attribuant aux grands cercles polaires qui les traversent une moyenne terrestre proportionnelle à celle qu'ils ont sur leur parcours connu, on obtiendrait les chiffres suivants en faisant commencer les arcs polaires inconnus au 75ᵉ degré de latitude nord et au 65ᵉ degré de latitude sud :

ANGLES des grands cercles à l'équateur.	ÉTENDUE DES ARCS POLAIRES INCONNUS.			ÉVALUATION PROPORTIONNELLE.				
	RÉGIONS arct. $= z$.	RÉGIONS antarct. $= x$.	TOTAL.	PARCOURS connus	ARCS terrestres.	PARCOURS inconnus.	ARCS terrestres polaires proportionnels.	SOMME terrestre proport. des grands cercles.
70° S	»	30°	30°	330°	93°,50	30°	8°,20	101°,73
75 S	»	40	40	320	89,94	40	11,24	101,18
80 S	22	45	67	293	81,72	67	18,68	100,40
85 S	28	48	76	284	76,53	76	20,48	97,01
90	30	50	80	280	77,19	80	22,05	99,24

	ROSES du méridien de Paris et du 180ᵉ de longitude.	ROSES du 45ᵉ E. de longitude et 135ᵉ O. de longitude.	ROSES du 90ᵉ de longitude et 90ᵉ O. de longitude.	ROSES du 135ᵉ E. de longitude et 45ᵉ O. de longitude.	ÉCARTS.
	Sommes terrestres.	Sommes terrestres.	Sommes terrestres.	Sommes terrestres.	
Amérique septentr., etc.	367° $\frac{3}{4}$	451°	541° $\frac{3}{4}$	413° $\frac{3}{4}$	174°
Amérique mérionale....	334 $\frac{3}{4}$	308 $\frac{1}{2}$	610 $\frac{1}{4}$	868	559 $\frac{1}{2}$
Afrique, etc.........	1251 $\frac{1}{2}$	1118 $\frac{1}{4}$	522	572 $\frac{1}{4}$	729 $\frac{1}{2}$
Europe, Asie, etc....	888 $\frac{3}{4}$	1091 $\frac{3}{4}$	1191 $\frac{3}{4}$	952 $\frac{3}{4}$	308
Malaisie, etc.........	78 $\frac{1}{2}$	58 $\frac{1}{4}$	147 $\frac{1}{2}$	234 $\frac{1}{4}$	176
Australie............	157 $\frac{1}{2}$	124 $\frac{1}{4}$	182 $\frac{1}{4}$	287 $\frac{3}{4}$	163 $\frac{1}{2}$
Grand Océan, etc.....	28	18 $\frac{1}{4}$	24 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{3}{4}$	9 $\frac{3}{4}$

» Il semblerait donc que nous devons attribuer l'analogie des sommes

terrestres de mes roses de grands cercles à la similitude d'effets qu'a entraînée sur l'ensemble de chacune de ces roses la similitude de causes d'exhaussement qu'elles ont eue entre elles. L'une a porté sur l'Afrique ou l'Australie l'excédant terrestre que l'autre a porté sur l'Asie ou l'Amérique; mais elles sont toutes arrivées, en définitive, à des résultats presque semblables.

» Ce fait nous montre l'équilibre qui s'est maintenu sur le globe dans la répartition générale des reliefs terrestres, et par cela même aussi la valeur que nous devons attacher à l'étendue de ces reliefs sur les grands cercles.

» Cette dernière évaluation, qui me paraît être plus rationnelle que la première, ferait remonter l'accroissement moyen des reliefs terrestres sur les grands cercles jusqu'au 70e degré de latitude, et il y aurait ensuite des moyennes terrestres presque semblables, depuis le 75e degré de latitude jusqu'aux pôles.

» Les grands cercles des roses que j'ai formées sur l'équateur ne parcourant pas, au reste, le globe en nombre suffisant pour nous donner des moyennes terrestres fort exactes dans les régions polaires, j'ai pris de 10 en 10 degrés sur l'équateur des grands cercles qui remontent en faisceau, de 5 en 5 degrés, du 70e degré de latitude jusqu'aux pôles.

» Ces 162 grands cercles polaires nous donnent, en résumé, les chiffres suivants :

ANGLES des grands cercles avec l'équateur.	MINIMA TERRESTRES DES GRANDS CERCLES.		ÉVALUATION PROPORTIONNELLE.				
	Arcs terrestr. connus.	Minima terrestres des gr. cercles.	Parcours connus.	Arcs terrestres connus.	Parcours inconnus.	Arcs terrestres proportionnels.	Sommes terrestres proport. des gr. cercl.
70° S	105°,03 *x*	109°,13	330°	105°,03 *x*	30°	9°,54	114°,57
75 S	93,47 *xz*	100,11	320	93,47 *xz*	40	12,50	112,58
80 S	86,85 *xz*	98,72	293	86,85 *xz*	67	19,86	106,70
85 S	83,69 *xz*	97,18	284	83,69 *xz*	76	22,04	105,73
90	81,78 *xz*	93,39	280	81,78 *xz*	80	23,36	105,13

» Ces chiffres nous font voir, à leur tour, que l'accroissement progressif des arcs terrestres remonte, en moyenne, sur les grands cercles, non-seulement jusqu'au 70e degré de latitude, mais presque même jusqu'au 75e degré de lati-

tude, et qu'il existe au delà de ce dernier point une zone de grands cercles, dont les sommes terrestres moyennes, tout en s'abaissant un peu vers les pôles, restent presque stationnaires et conservent un chiffre assez élevé pour que nous devions admettre qu'il y a des surfaces terrestres considérables vers les pôles, et que l'ensemble des grands cercles polaires a exercé par son développement terrestre une action fortement dépressive sur les grands cercles des régions équatoriales et tempérées.

» Mes roses de grands cercles nous présentent un autre fait remarquable : leurs sommes terrestres sont presque toutes semblables entre elles,

	ROSES DU MÉRIDIEN DE PARIS ET DU 180e DE LONGIT.			ROSES DU 45e DE LONGIT. ET DU 135e O. DE LONGIT.			ROSES DU 90e E. DE LONGITUDE ET DU 90e O. DE LONGIT.			ROSES DU 135e E. DE LONGIT. ET DU 45e O. DE LONGIT.		
	Sommes terrestres.	Minim. terrestre polaire.	TOTAL.	Sommes terrestres.	Minim. terrestre polaire.	TOTAL.	Sommes terrestres.	Minimum terrestre polaire.	TOTAL.	Sommes terrestres.	Minim. terrestre polaire.	TOTAL.
Total.	$3109^{\circ}\frac{1}{4}$	$185^{\circ}\frac{3}{4}$	3295°	$3178^{\circ}\frac{1}{2}$	$89^{\circ}\frac{1}{4}$	$3267^{\circ}\frac{3}{4}$	3220°	41°	3261°	3352°	$26^{\circ}\frac{1}{4}$	$3378^{\circ}\frac{1}{4}$
Moy..	86,37	5,16	91,35	88,29	2,48	90,77	89,40	1,44	90,50	93 x	0,73	93,84

et leurs étendues de parcours sur les mêmes continents présentent cependant des écarts considérables. »

M. A. Breton adresse une description d'une *pile, toujours humide, destinée aux usages médicaux*, sur laquelle il avait dans une précédente séance sollicité le jugement de l'Académie.

« Cette pile, dit M. Breton, est composée, pour l'un des pôles, d'un mélange de poudres de cuivre rouge, avec des poudres neutres de bois, destinées à diviser les parties métalliques ; ces poudres sont mélangées ensemble dans une dissolution saturée de chlorure de calcium qui en fait une mixture toujours humide, le chlorure de calcium ayant la propriété d'absorber toujours l'humidité de l'air. La préparation du deuxième mélange qui forme l'autre pôle de la pile, est identiquement la même, sauf que la poudre de cuivre est remplacée par une poudre de zinc. Ces deux préparations, mises dans un vase, et séparées entre elles par une cloison poreuse, établissent une pile à effet constant qui garde toujours la même intensité d'action, vu son état d'humidité constante et le nombre indéfini de ses éléments. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour la pile de M[lle] Behrens : MM. Becquerel et Pouillet.)

M. Goubaux, professeur à l'École impériale vétérinaire d'Alfort, et **M. Follin**, professeur agrégé à l'École de Médecine de Paris, adressent pour le concours Montyon, prix de Médecine et Chirurgie, un travail qui leur est commun et qui a pour titre : « *De la Cryptorchidie chez l'homme et les principaux animaux domestiques.* »

(Réservé pour la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Deux autres Mémoires destinés au même concours sont adressés :

L'un par **M. Rochat** : « Essai sur la *médecine préventive* » ;

L'autre par **M. Vanner.** Ce dernier Mémoire est intitulé : « Du degré constant de la *chaleur animale* considérée dans l'homme comme loi de la santé ; des effets morbides produits par les variations de cette chaleur, et les applications à en déduire pour la thérapeutique ».

Un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Mathématiques (question concernant le théorème de Fermat) est parvenu depuis la dernière séance et a été inscrit sous le n° 6.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique autorise l'Académie à prendre sur les fonds restés disponibles les sommes demandées pour la gravure de planches destinées à accompagner un Mémoire de *M. Schimper* sur les Sphaignes, et pour la continuation d'un travail de *M. Sainte-Claire Deville* sur le bore, le silicium, etc.

M. le Ministre de la Marine met à la disposition de l'Académie une série de *spécimens du fond de la mer*, avec l'indication des parages, un tableau des coquilles microscopiques trouvées dans la mer, et une Notice explicative.

Cette série, que M. le Ministre a jugée de nature à intéresser l'Académie, fait partie d'une collection offerte au Gouvernement français par le Cabinet de Washington, et qui a été apportée par *M. Benham*, capitaine du génie dans l'armée fédérale des États-Unis.

Les spécimens sur lesquels M. le Ministre appelle l'attention de l'Académie seront soumis, ainsi que les documents qui les accompagnent, à l'examen d'une Commission composée de MM. Élie de Beaumont, Duperrey, de Quatrefages et Bravais.

M. Ellis, au nom de l'Administration du Muséum Britannique, remercie l'Académie des Sciences pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

M. Jomard, en adressant un *Tableau des courbes représentant les phénomènes de l'atmosphère dans l'océan Atlantique*, dont l'auteur est M. le lieutenant **Maury**, directeur de l'Observatoire de Washington, l'accompagne de la Lettre suivante :

« Je suis chargé par M. Maury, directeur de l'Observatoire de Washington, de faire hommage à l'Académie d'un Tableau montrant la proportion des pluies, calmes, brouillards et tempêtes, dans les hémisphères nord et sud, sous les parallèles correspondants de l'océan Atlantique. Les divers résultats que présente ce tableau figuré sont fournis par 107 277 observations faites dans la partie nord de l'Atlantique et par 158025 observations faites dans la partie sud. Il résulte de ce tableau que les calmes sont moins fréquents dans l'hémisphère sud que dans l'autre. Il en est de même des autres phénomènes atmosphériques; l'atmosphère est plus variable, et sujette à plus de pluies, plus de brouillards, plus de vents, plus de tonnerre dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud, particulièrement entre l'équateur et le cinquante-cinquième parallèle. »

M. le Secrétaire perpétuel communique la Lettre suivante qui lui a été adressée par *M. Terquem* à l'occasion du Rapport fait dans la séance du 10 mars, sur une méthode proposée pour le calcul des distances lunaires observées en mer.

« Dans les *Comptes rendus* (n° 10, p. 475), on exprime le désir d'avoir une Table donnant les *sinus naturels* de 0 à 90 degrés, de 10 secondes en 10 secondes, et on propose de la faire calculer.

» Cette Table existe. C'est le *Thesaurus mathematicus*, etc., *sive Canon sinuum ad radium* 10^{15} *et ad dena quæque scrupula* secunda *quadrantis una cum sinibus primi et postremi gradus*..., Table calculée par Pitiscus. On en lit une description dans le *Bulletin de Bibliographie, d'Histoire et de Biographie mathématiques*, t. I, p. 10 et 11; 1855. On croit aussi utile de rappeler que, parmi les grandes Tables déposées à l'Observatoire impérial, on trouve une Table de sinus naturels pour chaque *seconde décimale* avec 25 décimales, et à 7 ou 8 colonnes de différences.

» Il est bien à regretter que nos astronomes aient quitté la division décimale du cercle et du jour; si l'on avait persisté, cette division aurait fini,

tout comme notre système métrique, par être généralement adoptée. On peut y revenir. Dans la grande carte de France, cette division est employée; excellent exemple à suivre. »

OPTIQUE. — *Théorie mathématique des effets de la lentille simple employée comme objectif de chambre obscure et comme besicle; par* **M. Breton** (de Champ.)

§ Ier. — *Exposé de la question.*

« On sait par expérience que l'effet obtenu d'une lentille simple, de longueur focale donnée, dépend des courbures des deux surfaces réfringentes, de l'ordre dans lequel ces deux surfaces agissent sur les rayons de lumière, et aussi de la position et de l'ouverture du diaphragme qui limite l'amplitude des pinceaux incidents. Le docteur Wollaston a, le premier, essayé de déterminer les dispositions les plus convenables pour le cas où la lentille doit être employée comme objectif de *chambre obscure*. Il a trouvé que l'on obtient de très-beaux effets en faisant la lentille concave du côté des objets et convexe vers l'image, et le rayon de courbure de la surface antérieure égal à deux fois celui de la surface postérieure. Quant au diaphragme, Wollaston le place au devant de la lentille, c'est-à-dire du côté concave, à une distance égale à $\frac{1}{8}$ de la longueur focale. Enfin le diamètre d'ouverture de ce diaphragme est fixé à $\frac{1}{11}$ de la même longueur. Toutefois cette dernière proportion ne résulte pas aussi explicitement que les précédentes de la description donnée par ce célèbre physicien (*), auquel on doit aussi l'indication de la disposition *périscopique* préférée aujourd'hui par un assez grand nombre de personnes pour les verres de besicles.

» Les recherches de Wollaston ont été reprises par notre excellent opticien M. Cauchoix. Il a obtenu des résultats analogues; seulement le rapport des rayons de courbure des surfaces antérieure et postérieure de la lentille lui a paru devoir être de 8 à 5 plutôt que de 2 à 1 (**). Il est incontestable que quand l'appareil est ainsi construit, l'image est incomparablement plus belle et plus étendue qu'on ne l'obtiendrait avec la lentille biconvexe plus communément employée. Mais personne encore, que je sache, n'a donné la théorie mathématique de ces effets remarquables, lesquels sont évidemment une conséquence des relations spéciales qu'il faut établir entre les éléments

(*) *Transactions philosophiques de la Société Royale de Londres*, pour l'année 1812, pages 370 et suivantes.

(**) *Précis de physique expérimentale*, par M. Biot, 3e édition, tome II, page 356.

de l'appareil pour que les images produites soient à la fois étendues, nettes et fidèles. La solution de ce problème est implicitement renfermée dans mes précédentes communications relatives à l'optique instrumentale (*); c'est elle que je me propose de développer ici, comme premier exemple de l'application des principes nouveaux que j'ai formulés jusqu'à présent d'une manière trop abstraite pour que l'on en vît l'utilité. J'appliquerai ensuite les mêmes principes à la lentille simple employée comme besicle.

§ II. — *Relation de laquelle depend l'étendue de l'image.*

» La condition à laquelle nous devons avant tout satisfaire, est d'obtenir un champ étendu. Cela exige que les pinceaux obliques soient transformés par la lentille en pinceaux *coniques*, de même que les pinceaux émanés de points situés sur l'axe de l'objectif. Les relations à établir entre les éléments de l'appareil pour cet objet sont celles que j'ai données le 22 janvier 1855. Je les reproduis ici en les restreignant au cas de deux surfaces :

$$u\left[\left(\frac{2}{\Delta_1}-\frac{1}{r_1}\right)\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2+\frac{1}{\Delta_1\Delta^2_{c,1}}-\frac{1}{r_1\Delta_1^2}+\frac{1}{\rho'_0}\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{\Delta_1}\right)^2\right]$$

$$=u_1\left[\left(\frac{2}{\Delta'_1}-\frac{1}{r_1}\right)\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+\frac{1}{\Delta'_1\Delta'^2_{c,1}}-\frac{1}{r_1\Delta'^2_1}+\frac{1}{\rho'_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{\Delta'_1}\right)^2\right]$$

$$u_1\left[\left(\frac{2}{\Delta_2}-\frac{1}{r_2}\right)\left(\frac{1}{\Delta_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+\frac{1}{\Delta_2\Delta^2_{c,2}}-\frac{1}{r^2\Delta_2^2}+\frac{1}{\rho'_1}\left(\frac{1}{\Delta_{c,2}}-\frac{1}{\Delta_2}\right)^2\right]$$

$$=u\left[\left(\frac{2}{\Delta'_2}-\frac{1}{r_2}\right)\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+\frac{1}{\Delta'_2\Delta'^2_{c,2}}-\frac{1}{r_2\Delta'^2_2}+\frac{1}{\rho'_2}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{\Delta'_2}\right)^2\right]$$

$$u\left[-\frac{1}{r_1}\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2+\frac{1}{\Delta_1\Delta^2_{c,1}}-\frac{1}{r_1\Delta_1^2}+\frac{1}{\rho''_0}\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{\Delta_1}\right)^2\right]$$

$$=u_1\left[-\frac{1}{r_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2+\frac{1}{\Delta'_1\Delta'^2_{c,1}}-\frac{1}{r_1\Delta'^2_1}+\frac{1}{\rho''_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{\Delta'_1}\right)^2\right]$$

$$u_1\left[-\frac{1}{r_2}\left(\frac{1}{\Delta_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+\frac{1}{\Delta_2\Delta^2_{c,2}}-\frac{1}{r_2\Delta_2^2}+\frac{1}{\rho''_1}\left(\frac{1}{\Delta_{c,2}}-\frac{1}{\Delta_2}\right)^2\right]$$

$$=u\left[-\frac{1}{r_2}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+\frac{1}{\Delta'_2\Delta'^2_{c,2}}-\frac{1}{r_2\Delta'^2_2}+\frac{1}{\rho''_2}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{\Delta'_2}\right)^2\right]$$

$$u\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{\Delta_1}\right)=u_1\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{\Delta'_1}\right),\qquad u\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)=u_1\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right),$$

$$u_1\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{\Delta_2}\right)=u\left(\frac{1}{r_2}-\frac{1}{\Delta'_2}\right),\qquad u_1\left(\frac{1}{\Delta_{c,2}}-\frac{1}{r_1}\right)=u\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right),$$

$$\Delta_2=\Delta'_1+h_1\qquad\qquad \Delta_{c,2}=\Delta'_{c,1}+h_1.$$

(*) Voyez les *Comptes rendus* des séances des 18 septembre 1854, 22 janvier 1855 et 10 mars 1856.

» Afin de simplifier la question, je supposerai la lentille assez mince pour que l'on puisse considérer sans erreur sensible son épaisseur h_1 comme nulle. J'admettrai aussi que $\frac{1}{\rho'_0}$ et $\frac{1}{\rho''_0}$ sont nuls, ce qui revient à supposer que les points rayonnants sont situés sur un plan perpendiculaire à l'axe de la lentille. Retranchant alors la troisième équation de la première et la quatrième de la seconde, il vient

$$\frac{2u}{\Delta_1}\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{\rho_1}\right)^2=\frac{2u_1}{\Delta'_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2+u_1\left(\frac{1}{\rho'_1}-\frac{1}{\rho''_1}\right)\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{\Delta'_1}\right)^2,$$

$$\frac{2u_1}{\Delta'_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+u_1\left(\frac{1}{\rho'_1}-\frac{1}{\rho''_1}\right)\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{\Delta'_1}\right)^2=\frac{2u}{\Delta'_2}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right)^2+u\left(\frac{1}{\rho'_2}-\frac{1}{\rho''_2}\right)\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{\Delta'_2}\right)^2.$$

La condition de *conicité* des pinceaux émergents est $\rho''_2=\rho'_2$. Supposons-la remplie, et ajoutons ces deux équations membre à membre, on trouve

$$\frac{u}{\Delta_1}\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2+\frac{u_1}{\Delta'_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_2}\right)^2=\frac{u_1}{\Delta'_1}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2+\frac{u}{\Delta'_2}\left(\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{r_2}\right)^2;$$

f étant la longueur focale de la lentille, on a

$$\frac{1}{f}=\frac{u_1-u}{u}\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right),\quad \frac{1}{\Delta'_2}=\frac{1}{f}+\frac{1}{\Delta_1},\quad \frac{1}{\Delta'_{c,2}}=\frac{1}{f}+\frac{1}{\Delta_{c,1}},$$

$$\frac{u_1}{\Delta'_1}=\frac{u_1-u}{r_1}+\frac{u}{\Delta_1},\quad \frac{1}{\Delta'_{c,1}}=\frac{u_1-1}{u_1}\frac{1}{r_1}+\frac{u}{u_1}\frac{1}{\Delta_{c,1}},$$

d'après cela notre équation devient

$$\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2-\frac{2u}{u_1-u}\left[\frac{1}{u_1}\left(\frac{u_1-u}{r_1}+\frac{u}{\Delta_1}\right)-\frac{u_1}{u}\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{\Delta_1}\right)\right]\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)$$
$$-\frac{uu_1}{(u_1-u)^2}\frac{1}{f}\left[\frac{1}{u_1}\left(\frac{u_1-u}{r_1}+\frac{u}{\Delta_1}\right)-\frac{u_1}{u}\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{\Delta_1}\right)\right]=0,$$

ou, ce qui revient au même,

$$\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)^2-\frac{2u}{u_1-u}\left[\frac{1}{\Delta'_1}-\frac{u_1}{u}\frac{1}{\Delta'_2}\right]\left(\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}\right)-\frac{uu_1}{(u_1-u)^2}\frac{1}{f}\left[\frac{1}{\Delta'_1}-\frac{u_1}{u}\frac{1}{\Delta'_2}\right]=0;$$

d'où l'on tire, en laissant les coefficients de l'inconnue $\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}$ sous leur forme explicite,

$$\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{r_1}=\frac{u}{u_1-u}\left\{\left[\frac{1}{u_1}\left(\frac{u_1-u}{r_1}+\frac{u}{\Delta_1}\right)-\frac{u_1}{u}\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{\Delta_1}\right)\right]\right.$$
$$\left.\pm\sqrt{\left[\frac{1}{u_1}\left(\frac{u_1-u}{r_1}+\frac{u}{\Delta_1}\right)-\frac{u_1}{u}\left(\frac{1}{f}+\frac{1}{\Delta_1}\right)\right]\left[\frac{1}{u_1}\left(\frac{u_1-u}{r_1}+\frac{u}{\Delta_1}\right)-\frac{u_1}{u}\frac{1}{\Delta_1}\right]}\right\}.$$

On voit par là que la valeur de $\Delta_{c,1}$ ne sera réelle qu'autant que les deux facteurs sous le radical seront de même signe. Si nous considérons en particulier le cas le plus ordinaire, où les objets sont assez éloignés pour que l'on puisse faire sans erreur appréciable $\frac{1}{\Delta_1} = 0$, on a

$$\frac{1}{\Delta_{c,1}} = \frac{u_1 + u}{u_1} \cdot \frac{1}{r_1} - \frac{u_1}{u_1 - u} \cdot \frac{1}{f} \pm \frac{u}{u_1 - u} \sqrt{\frac{u_1 - u_1}{u_1} \cdot \frac{1}{r_1} \left(\frac{u_1 - u}{u_1} \frac{1}{r_1} - \frac{u_1}{u} \frac{1}{f} \right)}.$$

» La valeur de f étant négative pour une lentille convergente, si l'on suppose que r_1 est positif, ou que la surface antérieure de la lentille est concave vers les objets, la valeur du facteur $\frac{u_1 - u}{u_1} \frac{1}{r_1} - \frac{u_1}{u} \frac{1}{f}$ sera positive, et par suite on aura pour $\Delta_{c,1}$ deux valeurs réelles. Quand la valeur de $\frac{1}{r_1}$ est négative et presque nulle, le facteur $\frac{u_1 - u}{u_1} \frac{1}{r_1} - \frac{u_1}{u} \frac{1}{f}$ a le signe de $-\frac{u_1}{u} \frac{1}{f}$, et conséquemment est positif. Donc $\Delta_{c,1}$ est alors imaginaire. Cette imaginarité persiste lorsqu'on donne à $\frac{1}{r_1}$ des valeurs absolues de plus en plus grandes, jusqu'à ce que l'on ait

$$\frac{u_1 - u}{u_1} \frac{1}{r_1} - \frac{u_1}{u} \frac{1}{f} = 0, \quad \text{ou} \quad r_1 = \frac{u(u_1 - u)}{u_1^2} f,$$

ce qui nous apprend que, dans ce cas, la lentille tourne sa convexité vers les objets.

» De la relation $\frac{1}{f} = \frac{u_1 - u}{u} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$, on tire, après y avoir substitué cette valeur de r_1, $r_2 = \frac{u}{u_1 + u} f$. La surface postérieure tourne donc sa concavité vers l'image, de sorte que la lentille est encore un ménisque. Et il est évident que cette forme restera toujours telle pour des valeurs absolues de $\frac{1}{r_1}$ plus grandes que celles que nous venons de considérer.

» Ainsi donc, *aucune lentille biconvexe, employée comme objectif de chambre obscure pour former l'image d'objets éloignés, ne satisfait à la condition mathématique de laquelle dépend l'étendue des images.*

» Et *si l'on emploie une lentille plan-convexe, la face plane doit être tournée vers les objets.*

» Il est facile de reconnaître ce qui arriverait si $\frac{1}{\Delta_1}$ n'était pas nul; je laisse le lecteur faire lui-même cette discussion. »

ASTRONOMIE. — *Sur deux étoiles variables; par* **M. Ernest Liouville.**

« **1**. On sait qu'il existe des étoiles dont l'éclat change périodiquement. La première de ces étoiles variables dont on ait déterminé la période est *o* de la Baleine. Plus tard, la durée de la période a été trouvée pour quelques autres, par exemple pour Algol, η de l'Aigle, α d'Hercule, α d'Orion, etc. Mais quoique le nombre des étoiles reconnues variables soit assez grand, on n'a de données à peu près certaines que pour un petit nombre d'entre elles.

» Voici une nouvelle étoile qu'il sera aisé, je crois, d'ajouter à ces dernières. Elle porte le numéro 4040 dans le catalogue de Groombridge, qui a le premier déterminé sa position; ses coordonnées au 1er janvier 1856 sont :

$$\text{Æ} = 23^h\ 12^m\ 41^s,$$
$$\text{Δ.P.N} = 17°\ 5'\ 40''.$$

» Elle varie de la 6e grandeur à la 10e : on peut conjecturer une période d'environ 115 jours; mais je ne présente ce nombre qu'avec la plus grande réserve, car mes observations (faites au méridien seulement et pour un autre objet) sont malheureusement peu nombreuses. Dans l'espoir de déterminer exactement la durée de la période par des recherches nouvelles, j'avais différé jusqu'à ce jour de publier mes résultats. Mais les moyens de travail me manquent. Je me décide donc à donner ici mes observations qui, dans l'état même où les circonstances m'ont forcé de les laisser, ne paraîtront pas, je le crois, tout à fait dépourvues d'intérêt.

1853.	24 janvier.	L'étoile est de	7e grandeur.
	25 février.	—	6e
	12 mars.	—	7e
	6 avril.	—	9e à 10e
	17 avril.	—	7e à 8e
	27 avril.	—	7e
	23 juillet.	—	8e
	12 septembre.	—	7e
	17 septembre.	—	6e à 7e
	20 septembre.	—	6e à 7e
	12 octobre.	—	6e

» **2**. Il est encore une autre étoile variable sur laquelle j'appellerai l'attention des astronomes. C'est l'étoile 1706 du catalogue de l'Association

Britannique dont les coordonnées au 1er janvier 1856 sont :

$$Æ = 5^h 20^m 36^s,$$
$$A.P.N = 15^\circ\ 3'\ 41''.$$

» Dans ce catalogue elle est marquée comme appartenant à la 5e grandeur. Voici quelle grandeur je lui attribuais successivement en 1853 :

18 janvier......	6e à 7^e	23 avril...........	6^e
19 janvier......	6e à 7^e	30 avril...........	6^e
28 janvier......	6e à 7^e	7 juin............	6^e
12 février.......	7^e	21 juin............	6^e
21 février.......	6e à 7^e	27 juin...........	6^e

» On ne peut déduire aucune période de ces observations ; je les mentionne cependant, parce qu'elles pourront servir de termes de comparaison et se combiner utilement avec des observations postérieures. »

ZOOLOGIE. — *Document pour servir à la monographie des Chéiroptères sud-américains ; par* M. PAUL GERVAIS.

« Le Mémoire dont j'ai l'honneur d'adresser le résumé à l'Académie a pour objet principal la description des nombreuses espèces de chauves-souris que M. Francis de Castelnau et son compagnon, feu M. Emile Deville, ont recueillies pendant leur longue expédition dans l'Amérique du Sud. Mon but, en le rédigeant, n'a pas été de faire une monographie définitive des Chéiroptères qui vivent dans l'Amérique méridionale, mais de préparer des documents pour cette monographie, en réunissant les nombreuses observations scientifiques auxquelles pouvait donner lieu l'étude des matériaux mis à ma disposition. Outre les chauves-souris rapportées par MM. de Castelnau et Deville, j'en ai décrit quelques autres que M. de Castelnau lui-même a plus récemment trouvées aux environs de Bahia, ou que M. Westphal a reçues du même lieu.

» Pallas, Et. Geoffroy-Saint-Hilaire, Frédéric Cuvier et de Blainville avaient déjà tiré un excellent parti des caractères que fournit le système dentaire pour la détermination spécifique et la classification des Chéiroptères. En poussant plus loin cette analyse, commencée par Daubenton (1), j'ai pu obtenir plusieurs résultats nouveaux qui seront à la fois utiles pour

(1) *Histoire de l'Académie des Sciences* pour 1759.

l'ostéologie et pour la zoologie des Chéiroptères. Ces résultats permettront aussi d'arriver à une notion des chauves-souris fossiles en Amérique plus parfaite que celle que nous possédons encore.

» J'énumère dans mon Mémoire une soixantaine d'espèces vivantes qui appartiennent toutes à la faune de l'Amérique méridionale, et je donne, pour la plupart d'entre elles, des descriptions détaillées ainsi que des figures odontographiques. Grâce à l'obligeance de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, j'ai pu comparer ces espèces, et plus particulièrement celles que que je crois nouvelles, aux types en partie décrits par son père ou par lui, que possède le collection du Muséum de Paris.

» Tous les Chéiroptères américains appartiennent aux deux familles des Phyllostomidés et des Vespertilionidés. On n'a encore rapporté de ce continent aucune espèce de la famille des Ptéropodidés ou Roussettes, ni de celle des Rhinolophidés, et il ne paraît pas qu'il y en existe. Les Phyllostomidés ou les chauves-souris de la famille des Sténodermes, des Phyllostomes et des Vampyres, sont exclusivement propres à l'Amérique, et nulle part ailleurs on n'en trouve des espèces. Au contraire, les Vespertilionidés sont des animaux cosmopolites; toutefois leurs espèces américaines et, dans certains cas, les genres formés par ces espèces, sont différents de ceux qui vivent sur les autres continents. Il en est cependant qui rentrent dans des genres européens.

» Je ne parlerai dans cette première Note que des Phyllostomidés.

» Ces chauves-souris, qu'on a aussi nommées Vampyridés, peuvent être partagées en quatre tribus : les *Desmodins*, les *Sténodermins*, les *Glossophagins* et les *Vampyrins*.

» 1. On ne connaît encore parmi les DESMODINS que le seul genre *Desmodus*, qui est si remarquable par son système dentaire. Je montre que dans le premier âge il a deux paires d'incisives supérieures, comme la plupart des autres Phyllostomidés, et que ces dents sont alors fort différentes, quant à la forme, de la paire unique qui les remplacera.

» 2. Les STÉNODERMINS sont plus nombreux, et l'on en reconnaît aisément plusieurs genres. Ils rappellent plus ou moins, par la forme de leurs dents et par la brièveté de leur membrane interfémorale, le *Sténoderme* d'Et. Geoffroy-Saint-Hilaire. C'est à cette tribu qu'appartiennent les Phyllostomidés frugivores. Les molaires de quelques-uns d'entre eux ressemblent, par les tubercules émoussés de leur couronne, à celles de certains singes ou même des kinkajous, qui ont un régime analogue. Chez d'autres, elles ont leur bord externe très-relevé, principalement les antérieures. Leur

nombre varie suivant les formules $\frac{4}{4}$, $\frac{4}{5}$ et $\frac{5}{5}$, caractères qui, joints à ceux de la queue courte ou nulle et de la membrane interfémorale, rendent facile la distinction des genres de Sténodermins.

» J'ai étudié en nature six de ces genres : les *Brachyphylla*, J.-E. Gray; les *Pteroderma*, P. Gerv. (établis pour le *Phyllostoma perspicillatum*); les *Artibœus*, Leach; les *Dermanura*, P. Gerv. (pour le *Stenoderma undatum*, Blainv.); les *Stenoderma*, E. Geoffr., et les *Sturnira*, Gray. Ces derniers comprennent les espèces qui ont les dents les plus émoussées (*Phyllostoma lilium*, E. Geoff., etc.).

» 3. Les GLOSSOPHAGINS, qui répondent au genre *Glossophaga* d'E. Geoffroy, ne m'ont fourni qu'un petit nombre de remarques nouvelles. C'est après avoir exposé leur classification actuelle que j'ai parlé du *Phyllostoma brevicaudum*, espèce dénommée par le prince de Neuwied. Cette espèce, dont la synonymie maintenant est fort embrouillée, a été quelquefois confondue avec les Glossophages, dont elle se distingue cependant par certains caractères tirés de la forme du crâne, de la dentition, etc., caractères qui la rattachent simultanément aux Sténodermins et aux Vampyrins. Je la regarde comme devant servir de type à un genre distinct qui pourra prendre le nom d'*Hemiderma*.

» 4. La quatrième tribu des Phyllostomidés est celle des VAMPYRINS, qui réunit aussi plusieurs genres et particulièrement ceux des *Vampyrus*, Leach, et des *Phyllostoma*, tels qu'ils ont dû être modifiés par suite des derniers progrès de la science. Plusieurs autres divisions, de valeur également générique, peuvent y être pareillement rapportées : tels sont les *Lophostoma*, que M. d'Orbigny et moi avons fait connaître; les *Macrophyllus*, genre établi par M. Gray pour le *Phyllostoma macrophyllum* du prince de Neuwied; et deux autres genres encore, les *Tylostoma* et les *Schizostoma*, caractérisés ici pour la première fois.

» Les *Tylostoma* comprendront les *Phyllostoma bidens*, Spix, et *Phyllostoma crenulatum*, E. Geoffr., qui ont $\frac{5}{5}$ molaires et seulement $\frac{2}{1}$ incisives.

» Les *Schizostoma* ont $\frac{5}{6}$ molaires et $\frac{2}{2}$ incisives. L'espèce sur laquelle j'établis ce genre m'a paru nouvelle; je lui donne le nom de *Schizostoma minutum*.

» 5. J'ai rapproché des Vampyrins, mais sans le ranger définitivement

dans la même tribu, un autre genre nouveau que j'appelle *Spectrellum*. Je l'établis sur une chauve-souris de Bahia qui m'a été remise par M. Westphal. Sa formule dentaire est la suivante : $\frac{2}{2}$ incisives, $\frac{1}{1}$ canines, $\frac{6}{6}$ molaires; sa queue est longue et complète, comme celle des Macrophylles; mais ses trois vertèbres intermédiaires sont beaucoup plus longues et beaucoup plus grêles que les autres; ses proportions générales rappellent celles des Vampyrins. Toutefois cette chauve-souris, qui paraît devoir occuper le dernier rang parmi les Phyllostomidés, manque de la feuille nasale qui caractérise les autres animaux de cette famille; je l'ai décrite sous le nom de *Spectrellum macrurum*. »

GÉOLOGIE. — *Sur un gisement de pouzzolane, récemment découvert dans la Haute-Loire.* (Extrait d'une Lettre de M. **Bertrand**, de Lom.)

« Les pouzzolanes communes, déjections volcaniques incohérentes, employées à la préparation des mortiers pour les besoins de la maçonnerie ordinaire, se trouvent fort répandues, comme tout le monde sait, dans plusieurs de nos départements. Mais il restait à découvrir, en France, la pouzzolane vraie, la pouzzolane de la géologie, possédant toutes ses affinités chimiques, qui la font rechercher pour les constructions des grands travaux. Cette découverte est aujourd'hui un fait accompli; j'ai constaté, en effet, l'existence de cette pouzzolane dans un point du département de la Haute-Loire.

» Les échantillons que j'adresse à l'Académie la mettront à même de reconnaître l'origine géologique, la nature et les qualités chimiques de cette matière ; ces échantillons, à l'état argiloïde, happant fortement à la langue, renferment encore une notable quantité de grains ou fragments non décomposés des matières de projections qui sont le cachet de leur origine.

» Ce gisement est situé dans les communes de Mazairat et de Saint-Eble, près Langeac (Haute-Loire), dans la région dite *Coupet*, si riche en ossements et en corindons, et dont j'ai déjà entretenu l'Académie, en avril 1855. Qu'il me soit permis de lui rappeler la demande que je lui adressai à cette époque, tendant à obtenir des ressources pécuniaires, pour continuer l'exploration de ce gîte précieux; mon intention étant de livrer à l'École impériale des Mines ou au Muséum d'Histoire naturelle tous les fossiles provenant des fouilles qui seraient poursuivies sous les auspices de l'Académie. »

Conformément à une décision déjà ancienne de l'Académie, toute de-

mande de fonds ne peut être renvoyée à la Commission administrative qu'après avoir été appuyée par la Section compétente; en conséquence, la Lettre de M. Bertrand, de Lom, sera soumise à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.

M. **Schroeder** adresse, en date des 12 et 16 mars, deux Notes sur les soulèvements absolus de la surface du globe.

M. Liouville est invité à prendre connaissance de cette communication et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Duriau**, à l'occasion d'une Note sur l'absorption cutanée présentée par M. *Poulet* dans la séance du 3 mars dernier et insérée par extrait dans le *Compte rendu* de cette séance, prie l'Académie de vouloir bien lui accorder prochainement la parole pour lui soumettre les résultats des expériences qu'il a faites sur la même question, résultats dont quelques-uns ont été déjà l'objet d'une publication qui paraît n'avoir pas été connue de M. Poulet.

M. **Taupenot** demande également un tour prochain de lecture pour la description de l'*anémomètre enregistreur* mentionné dans sa Lettre du 10 mars.

Cet appareil, déjà installé dans la pièce qui précède la salle des séances, y restera jusqu'au lundi suivant, jour auquel M. Taupenot espère que l'Académie voudra bien lui accorder la parole, ses fonctions de professeur ne lui permettant pas un long séjour à Paris.

M. **Millot**, auteur d'un Mémoire sur une méthode d'arboriculture ayant pour objet de faire développer un *bourgeon* sur un point déterminé d'un rameau, annonce qu'il vient d'adresser à la Commission chargée de l'examen de son Mémoire une série de pièces à l'appui de sa méthode, sur laquelle il espère obtenir prochainement un Rapport.

M. **Cancalon** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de l'examen de son Mémoire sur les modifications éprouvées par le *climat* de l'Italie, de la France et de l'Amérique.

(Renvoi à la Commission nommée, qui se compose de MM. Babinet, Duperrey et Bravais.)

M[lle] **Behrens** adresse une nouvelle Lettre relative à sa pile magnétique portative destinée aux usages médicaux.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel et Pouillet.)

M. **Elvart** transmet de nouveaux documents imprimés relatifs aux effets obtenus, dans le traitement du choléra-morbus, de la méthode de *M. Tironi.*

(Renvoi à la Section de Médecine constituée en Commission spéciale du legs Bréant.)

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Médecine et de Chirurgie déclare, par l'organe de son doyen **M. Serres**, qu'elle maintient la liste qu'elle a présentée dans la séance précédente, ainsi que les *ex æquo* qui s'y trouvaient.

Voici cette liste :

	MÉDECINE.			CHIRURGIE.	
Au 1er rang...	M. **Cruveilhier**, M. **Longet**,	*ex æquo.*	*Au 1er rang.*	M. **Jobert**, de Lamballe, M. **Jules Guérin**,	*ex æquo*
Au 2e rang...	M. **Poiseuille**, M. **Piorry**,	*ex æquo.*	*Au 2e rang.*	M. **Baudens**, M. **Laugier**, M. **Malgaigne**,	*ex æquo.*

La majorité de la Section recommande à l'Académie la liste de Médecine.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 7 heures. E. D. B.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 MARS 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

RAPPORTS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Rapport relatif à la découverte de la soude artificielle*

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Pelouze, Regnault, Balard et Dumas rapporteur.)

« S. E. M. le Ministre de l'Instruction publique adressait à l'Académie la Lettre suivante, le 17 novembre dernier :

« J'ai l'honneur de vous communiquer ci-joint une pétition adressée à » Sa Majesté par M. le marquis de Manoury d'Ectot, au nom de la famille » de Nicolas Le Blanc, tendant à obtenir une réparation du dommage que » Le Blanc aurait éprouvé par suite du séquestre mis par ordre de la Con- » vention sur son usine, et de la divulgation du procédé dont il était l'in- » venteur pour la fabrication de la soude artificielle.

» Je vous prie de vouloir bien inviter l'Académie à examiner cette péti- » tion et à m'adresser prochainement un Rapport où elle fera connaître son » avis sur la légitimité de la réclamation de la famille Le Blanc. »

» La pétition adressée par les enfants Le Blanc à Sa Majesté, désignée dans la Lettre précédente, est ainsi conçue :

« SIRE,

» Nicolas Le Blanc, l'inventeur de la soude artificielle, a donné l'essor à » toutes les applications de la chimie aux arts.

» Sa découverte mémorable est la première dont la science pure ait doté

» l'industrie; c'est la seule que soixante ans de pratique n'aient pas modi-
» fiée; c'est celle dont les applications ont le plus grandi.

» L'Europe fabrique aujourd'hui trois cents millions de kilogrammes de
» soude artificielle, qui donnent à tous les arts chimiques une matière
» première indispensable.

» La première usine fondée par Le Blanc fut mise sous le séquestre en
» 1793. Son procédé fut publié par la Convention comme étant d'utilité
» publique, et l'inventeur dépouillé du fruit de son génie.

» Le Blanc mourut dans la détresse à la suite de ces malheurs immérités.

» Le moment n'est-il pas venu, Sire, de rendre à la mémoire de Le Blanc
» un hommage qui lui est dû à tant de titres et qui serait à la fois une
» consolation pour sa famille et une réparation pour les souffrances que
» ses contemporains lui ont infligées?

» La France et l'Europe lui doivent une reconnaissance dont Votre Ma-
» jesté seule peut trouver l'expression et dont il n'appartient qu'à elle de
» se faire l'interprète.

» Les enfants de LE BLANC. »

» La science et l'industrie, accoutumées à tant de sollicitude et de bienveillance de la part de Sa Majesté en enregistreront avec reconnaissance une nouvelle preuve. Cette pétition, datée du 9 novembre, était remise quatre jours après, dès le 14 novembre, par l'Empereur lui-même en conseil, à S. E. M. le Ministre de l'Instruction publique pour faire commencer immédiatement l'information qu'elle rendait nécessaire.

» La Section de Chimie, chargée de ce soin par l'Académie, aurait à s'excuser d'avoir employé quatre mois à remplir sa mission, si les circonstances qui se sont produites ne lui avaient fait une loi de réclamer des pièces authentiques pour l'obtention desquelles des formalités et même un jugement d'une date récente ont été indispensables.

» En effet, dès le 30 novembre, l'Académie recevait la Lettre suivante du représentant des héritiers Dizé :

« Je viens d'être informé que la famille de Le Blanc s'occupe de faire
» valoir auprès de l'Empereur les services que son chef a rendus à l'État en
» créant l'industrie de la soude artificielle et que l'Académie est saisie de
» l'examen de ses titres.

» Je viens au nom de la veuve de M. Dizé et de ses enfants réclamer pour
» M. Dizé la part qui lui revient dans la découverte de la soude artificielle
» et dans la création de cette importante industrie.

» Les titres de M. Dizé résultent d'un grand nombre de pièces authen-

» tiques imprimées et manuscrites que je tiens à la disposition de l'Aca-
» démie. »

» L'Académie était donc appelée à se prononcer sur la propriété d'une découverte, et, malgré toutes les difficultés dont la discussion de ce genre de questions est souvent entourée, elle a dû accepter la mission qui lui était donnée, car elle est aussi chargée de veiller à la garde des droits de l'invention et des priviléges de la pensée.

» La Section de Chimie n'ignorait pas que la première manufacture de soude artificielle, créée à la Maison-de-Seine près Saint-Denis, l'avait été par une société dont Le Blanc et Dizé faisaient partie. Elle savait aussi que Dizé, après la mort de Le Blanc, avait publié en 1810 un historique de la découverte de la soude où la part faite à Le Blanc n'était pas d'accord avec celle qui lui était accordée par l'opinion publique. Mise en présence des prétentions élevées par deux familles animées d'un égal respect pour les droits et pour la gloire de leurs auteurs, la Section a pensé que lorsqu'il s'agissait d'événements accomplis il y a soixante ans, dont les auteurs et les témoins ont tous disparu, elle devait faire son opinion sur pièces, sans accorder une trop large part à des traditions souvent altérées ou à des réclamations personnelles qui ne seraient pas appuyées de preuves authentiques; elle a donc voulu sur tous les points remonter aux documents originaux.

» La découverte de la soude factice a été provoquée par un concours comme celle de l'outremer artificiel, comme celle de la filature du lin à la mécanique.

» L'ancienne Académie des Sciences avait mis au concours, en effet, un prix de deux mille quatre cents francs que le Gouvernement l'avait chargée de décerner à l'auteur du meilleur travail sur la fabrication de la soude au moyen du sel marin. Il s'agissait de soustraire l'industrie du blanchiment, celle du verre et celle des savons, aux effets fâcheux résultant du renchérissement croissant des potasses, de la hausse des soudes naturelles de l'Espagne et de la rareté des gîtes de natron naturel.

» Encore bien que ce prix n'ait point été décerné, on peut affirmer qu'en dirigeant les esprits vers l'étude de cette question, la mesure qui le mettait au concours a été le point de départ de la découverte du moyen propre à fournir la soude artificielle, c'est-à-dire d'une des plus importantes inventions des temps modernes.

» Le sel marin étant indiqué comme la matière première de la soude, divers procédés furent proposés pour l'en extraire directement, soit par la chaux, soit par l'oxyde de plomb, mais sans résultat pour l'industrie.

» Dès 1777, le Père Malherbe, bénédictin, indiquait de convertir d'abord le sel marin en sulfate de soude. Il agissait sur ce dernier sel et il faisait

fondre ensemble du sulfate de soude, du charbon et du fer. Il se forme ainsi un composé particulier de soufre, de sodium et de fer, qui se délite à l'air et qui donne du carbonate de soude, quand on le lessive. M. Kopp a proposé récemment l'emploi sur une grande échelle de ce procédé qui n'avait jamais été exploité, mais qui au moyen de quelques perfectionnements le serait, d'après lui, près de Manchester, et fournirait aujourd'hui plusieurs milliers de tonnes de soude par an.

» Le procédé du Père Malherbe suppose la conversion préalable du sel marin en sulfate de soude, comme nous l'avons dit. Dans les premiers mois de 1789, de la Métherie proposait à son tour le procédé suivant qui admet aussi cette conversion préalable : nous le citons textuellement, parce que, d'après Le Blanc lui-même, il forme l'un des incidents de la découverte de la soude factice.

« Il y a, disait-il, une manière de faire cette décomposition du sel ma-
» rin, qui seroit très sûre, mais elle seroit peut être trop chère. Ce seroit
» dans des appareils convenables de verser de l'acide vitriolique sur le sel
» marin ; l'acide marin se dégageroit et passeroit dans les ballons et le
» résidu seroit du vitriol de natron ou sel de Glauber. On décomposeroit en-
» suite ce vitriol de natron en le calcinant avec du charbon. L'acide vitrio-
» lique se dégageroit sous forme d'acide sulfureux et le natron demeure-
» roit pur. On le dissoudroit dans l'eau, filtreroit et feroit cristalliser.... On
» pourroit ne pas perdre l'acide sulfureux pour le reconvertir en acide vi-
» triolique. Ce seroit en chauffant le vitriol et le charbon dans des vais-
» seaux fermés, par exemple dans des cornues dont le col aboutiroit
» dans de grandes chambres semblables à celles où l'on brûle le soufre.....

» Peut-être l'acide vitriolique ne seroit-il pas tout changé en acide sul-
» fureux et qu'une portion le seroit en soufre, ce qui formeroit un hépar.
» Cet hépar pourroit à la vérité être décomposé par l'acide acéteux ou tout
» autre acide végétal et on obtiendroit un sel acéteux de natron : et comme
» cet acide se décompose très facilement par le feu, en chauffant ce sel
» acéteux on obtiendroit l'alcali pur ; mais ces acides végétaux seroient dis-
» pendieux. »

» Si de la Métherie eût tenté l'expérience qu'il propose, il aurait reconnu : 1° que le sulfate de soude traité par le charbon ne se change pas en acide sulfureux et en soude pure ; 2° que c'est en sulfure qu'il se convertit ; 3° que l'emploi de cet acide végétal qu'il recommande comme moyen auxiliaire de purification eût été indispensable, comme moyen principal de traitement, pour la totalité de la soude à obtenir.

» Le sulfate de soude traité par le charbon seul se convertit, en effet, en

sulfure de sodium, qui, ainsi obtenu, ne peut être converti économiquement en carbonate de soude qu'au moyen de l'acide carbonique. Dizé fait connaître que, dans le cours de leurs études communes, des essais dans ce sens auraient été tentés par Le Blanc et par lui au Collége de France, et cela semble très-probable en effet. Repris par Pelletan vers 1827 et 1828, ce procédé devint la base de la création d'une usine aux environs de Paris; l'entreprise n'eut pas de succès. Dans ces derniers temps, M. Valerio l'a soumis à une nouvelle étude, qui n'a pas encore reçu d'application. Jusqu'ici la formule que nous venons d'examiner n'est donc pas entrée dans la pratique, chose regrettable, puisque le sel marin étant changé en sulfate au moyen de l'acide sulfurique, le sulfate en sulfure au moyen du charbon, le sulfure en carbonate à l'aide de l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré en gaz sulfureux par la combustion, et le gaz sulfureux en acide sulfurique par les agents ordinaires, le soufre employé à la fabrication de la soude factice ne serait pas perdu comme c'est le cas aujourd'hui, et se retrouverait en entier au contraire, sauf les déchets inévitables.

» Ce procédé diffère beaucoup, comme on voit, de celui qu'avait conçu de la Métherie. Il représente très-exactement, du reste, l'ensemble de réactions qu'on aurait pu imaginer théoriquement pour convertir le sel marin en carbonate de soude.

» Mais la soude factice devait, comme tant d'autres inventions, prendre naissance à la suite d'essais et d'efforts opiniâtres dont la théorie n'avait pas su devancer les résultats.

» Si l'on retire aujourd'hui la soude du sel marin, comme l'indiquait le programme du prix à décerner par l'Académie; si l'on se sert du sel marin converti en sulfate de soude ainsi que le faisait le Père Malherbe et que le conseillait de la Métherie, on calcine ce sulfate de soude avec de la craie et du charbon, ce qui donne un oxysulfure de calcium insoluble et du carbonate du soude soluble; c'est là le secret du succès de cette industrie; c'est là qu'est la découverte capitale qui a donné naissance à la soude artificielle.

» Supprimez la craie, vous n'obtenez que du sulfure de sodium soluble; ajoutez la craie, le soufre est rendu insoluble par la chaux, et la dissolution obtenue avec le produit ne retient que du carbonate de soude. Voyons à qui appartient l'invention ainsi caractérisée :

» Vers 1787, un homme éminent, Nicolas Le Blanc, chirurgien de la maison d'Orléans, connu bientôt par des travaux remarquables sur la cristallisation des corps et par d'autres travaux de chimie d'un caractère élevé, préludait déjà aux recherches sur l'extraction de la soude, à l'occasion du programme publié par l'Académie. « J'ai trouvé, dit-il, en général, que les pro-

» cédés connus étaient incomplets, insuffisants ou bien trop dispendieux. » Il ajoute : « Le citoyen Lamétherie inséra dans le *Journal de Physique* » des observations sur la décomposition du sulfate de soude par l'incinéra- » tion avec le charbon ; il ne doutoit pas que de nouvelles expériences pro- » curassent un jour le moyen de décomposer complétement ce sulfate appelé » sel de Glauber. Je m'attachai à cette idée, et l'addition du carbonate de » chaux remplit parfaitement mon objet. J'en prévins Lamétherie ; c'étoit à » ses observations que je devois ce premier succès, puisqu'elles avoient été » l'occasion de mon dernier travail. »

» La publication de la Métherie est de 1789.

» Le Blanc aurait proposé bientôt, en 1789 même, l'exploitation en grand de ses procédés au duc d'Orléans ; ce prince aurait voulu avoir à ce sujet l'avis de d'Arcet, professeur au Collége de France, dont le préparateur Dizé, chargé de suivre les épreuves du procédé, se serait ainsi trouvé en rapport avec Le Blanc. Ces circonstances sont justifiées et expliquées par les actes suivants, comme on va le voir.

» En effet, le 12 février 1790, par-devant Jacques Lutherland, notaire public à Londres, le duc d'Orléans, Nicolas Le Blanc, Dizé et Henri Shée, signaient les traités, conventions et associations qui suivent :

« ART. 1. — D'autant que lesd. Srs Leblanc et Dizé sont auteurs d'un » procédé secret pour la confection de soude, de sel ammoniac et de blanc » de plomb, et que la conduite desdits procédés exige une somme considé- » rable d'argent, lesd. S^rs^ Le Blanc et Dizé ont demandé à Sad. Altesse » Sérénissime qu'il leur fournisse la somme de deux cent mille livres tour- » nois pour les mettre en état de poursuivre lesd. procédés avantageusement...

» ART. 7. — Lesd. S^rs^ Le Blanc et Dizé conviennent et s'engagent envers » Sad. A. S., c'est-à-dire le S^r^ Le Blanc de mettre en dépôt le secret pour » faire de la soude dont il est auteur, et le Sr Dizé le secret pour faire le » blanc de plomb dont il est aussi auteur, lesquels procédés, ainsi que » celui pour la confection du sel ammoniac, seront donnés par écrit et » certifiés par M. d'Arcet, et puis cachetés des cachets de S. A. S. le duc » d'Orléans et des S^rs^ Le Blanc et Dizé, et déposés entre les mains du Sr Bri- » chard, N^re^ à Paris, pour n'être ouverts qu'en cas de mort ou abandonne- » ment de fait des auteurs.... »

» Si le premier article de cette convention confond en un seul le procédé *pour la confection de soude, de sel ammoniac et de blanc de plomb,* l'art. 7, comme on voit, rétablit les choses dans une situation plus logique et plus précise, en expliquant qu'il y a trois procédés distincts : 1° celui pour la soude, dont Le Blanc est l'auteur ; 2° celui pour le blanc

de plomb, dont Dizé est l'auteur; 3° celui pour le sel ammoniac, qui n'est attribué à personne en particulier : on en verra plus loin le motif.

» Votre Commission avait naturellement mis un grand intérêt à retrouver la pièce que nous venons d'analyser, puisqu'elle est le point de départ de l'affaire qui nous occupe. Toutes les recherches faites à Londres dans l'étude du successeur du notaire Lutherland ayant été inutiles, malgré les soins empressés de MM. Hoffmann, Grove et de la Rue, qui ont mis à cette enquête tout le zèle qu'on devait attendre de leur respect pour les désirs de l'Académie, nous avons pensé que les archives de la maison d'Orléans auraient conservé quelque trace de cette transaction. Par les soins de M. Bocher, on y a trouvé, en effet, une copie authentique de l'acte passé à Londres qu'il s'est empressé de mettre à la disposition de l'Académie. Nous venons d'en indiquer les conditions essentielles.

» Afin de suivre la marche naturelle du progrès de l'affaire, il fallait ensuite obtenir l'ouverture du paquet cacheté annoncé dans l'acte précédent, lequel a été déposé, le 27 mars 1790, chez le notaire Brichard, où il avait été abandonné par les intéressés et par leurs familles. Un jugement ayant été rendu à cet effet, à la requête de la famille Le Blanc, le paquet cacheté a été ouvert, et nous en avons obtenu une copie en forme authentique.

» Ce paquet contenait : 1° la description du procédé pour la fabrication de la soude et pour celle du sel ammoniac, par Le Blanc, et un certificat de d'Arcet qui s'y rapporte; 2° la description du procédé pour la fabrication du blanc de plomb par Dizé, et un certificat de d'Arcet qui s'y rapporte également.

» Dizé n'y figure donc qu'à titre d'inventeur du procédé pour ce nouveau blanc de plomb. Voici d'ailleurs le texte exact du paquet cacheté :

PROCÉDÉ *de* NICOLAS LEBLANC *pour la conversion du sel marin en soude, et les Notes qui ont raport à cette opération; le tout rédigé pour être déposé entre les mains de* M^{tre} Brichard, *notaire à Paris, ainsi qu'il a été stipulé dans l'article septième de l'acte d'association passé à Londres, le douze février mille sept cent quatre-vingt-dix, en l'étude du sieur* James Lutherland, *notaire public.*

« On décompose le sel marin par le procédé de Glauber, c'est-à-dire
» par l'acide vitriolique; il est aisé d'imaginer des appareils suffisants pour
» opérer sur de grandes masses.

» Il faut pour décomposer entièrement le sel marin presque le même
» poids d'acide concentré.

» Pour obtenir le meilleur parti possible de l'acide marin, il faut le con-

» vertir en sel ammoniac, et pour cela on peut faire passer immédiatement
» le gaz marin dans un bain d'alcali volatil, ou bien faire le mélange après
» l'avoir reçu à part.

» La masse de sel de Glauber qui résulte de cette décomposition, doit
» être ensuite poussée au grand feu pour être entièrement purgée d'acide;
» ensuite on la pulvérise pour l'opération suivante.

» On prend une quantité donnée de ce sel de Glauber, la moitié de son
» poids de terre calcaire (craie) et le quart du poids de ce même sel, de
» charbon en poudre; le tout bien pulvérisé et bien mêlé; on met le mé-
» lange dans des creusets, observant de laisser au moins un tiers de
» vuide; on couvre ces creusets, de manière qu'il reste des ouvertures que
» l'on peut pratiquer de plusieurs manières sur les couvercles ou à leur
» bord, il se forme une quantité considérable de matière inflammable qui
» brûle à sa sortie à mesure que l'on donne le feu; après avoir ainsi gradué
» le feu pendant quelque temps, on pousse à la fusion, de manière à don-
» ner une fonte pultacée; alors la matière se trouve convertie en soude
» aérée; on retire cette matière des creusets.

» On peut extraire, ou purifier cette soude, en pulvérisant la matière et la
» faisant ensuite bouillir dans une suffisante quantité d'eau; après quoi on
» retire le sel de soude à mesure qu'il cristallise pendant l'évaporation;
» cette soude peut être mise sur des aires chaudes pour être desséchée.

» On peut encore, la matière étant refroidie, la casser grossièrement et
» l'amonceler sous des hangars; elle devient pulvérulente, s'effleurit au
» bout de quelques mois, et ensuite la lotion peut en être faite comme nous
» l'avons dit. La terre calcaire et le charbon qui n'a pas brûlé dans l'opé-
» ration se séparent de la liqueur par le repos ou par la filtration.

» On retire l'alcali volatil de la combustion des substances animales, et
» le sel ammoniac s'obtient par sublimation. Toutes ces dernières opéra-
» tions, ainsi que la méthode de Glauber pour la décomposition du sel
» marin, sont connues partout en chimie et même dans les arts. »

« Je soussigné, professeur de chymie au Collége roïal de France et de
» l'Académie roïale des Sciences, etc., certifie que le procédé décrit cy-
» dessus et aux autres parts, est exactement le même, qui a été pratiqué
» sous mes ïeux à différentes reprises et avec succès, tant dans mon labo-
» ratoire particulier, que plus en grand dans le laboratoire du Collége roïal
» de France; en sorte que par ce procédé on décompose le sel marin, et
« l'on en met à part la base ou sel de soude, dans un état de très grande

» pureté; comme aussi je certifie qu'avec ce même procédé il sera facile
» d'établir une fabrique de sel ammoniac. En foi de quoi j'ai signé à
» Paris, le vingt-quatre mars mil sept cent quatre-vingt-dix.

» *Signé* D'ARCET. »

PROCÉDÉ *de* MICHEL-JEAN-JÉRÔME DIZÉ *pour la fabrication d'un blanc de plomb, rédigé pour être déposé entre les mains de* Me Brichard, *notaire à Paris, ainsi qu'il a été stipulé dans l'article septième de l'acte d'association passé à Londres le douze février mille sept cent quatre-ving-dix, en l'étude du* Sr James Lutherland, *notaire public.*

« Prenés cent livres de plomb, faites les fondre, jettés les ensuite dans
» une cuve d'eau, cette opération divise le plomb et le met en grenailles.
» Enlevés ce plomb ainsi granulé, mettés le sécher sur des planches. Quand
» il sera sec, faites-le dissoudre dans une suffisante quantité d'acide nitreux
» ou eau forte ordinaire, on donne un peu de chaleur pour accélérer cette
» dissolution. La dissolution finie, on décante la liqueur dans un autre
» vase. Il arrive quelquefois que pendant la dissolution il se précipite une
» poudre blanche, il faut avoir soin de verser de l'eau sur cette poudre
» blanche pour la faire dissoudre et on la mêle avec la dissolution que l'on
» a décantée. On laisse reposer la liqueur pour l'éclaircir. Quand elle est
» arrivée dans un état de limpidité parfaite, on la transvase. Alors on y
» verse de l'acide vitriolique ordinaire jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus
» de blanc. On laisse rasseoir le blanc qui s'est formé, on décante la liqueur,
» qu'on évapore à moitié. Quand elle est ainsi concentrée on y ajoute
» encore du plomb granulé, jusqu'à ce qu'elle ne puisse plus en dissoudre.
» On décante la liqueur et on la laisse s'éclaircir, on la décante de nou-
» veau. Enfin on précipite avec l'acide vitriolique. Quand le blanc est bien
» tombé au fond on concentre de nouveau la liqueur et on y fait redis-
» soudre du plomb granulé, enfin l'on poursuit le travail comme dessus
» jusqu'à ce que l'eau forte soit épuisée. On rassemble ensuite tout le blanc,
» on le lave à grande eau. Cela fait, on fait dissoudre dix livres d'alcali
» pur dans suffisante quantité d'eau bouillante, capable de délayer la masse
» de blanc de plomb. On entretient la chaleur jusqu'à ce que l'on s'aper-
» çoive qu'il n'y a plus d'effervescence, on décante alors la liqueur, mais
» il faut avoir soin de laisser reposer le blanc. On le lave deux fois à l'eau
» bouillante et quatre fois à l'eau froide bien claire, ensuite on le fait sécher
» dans des bassins ou aires de plomb qu'on chauffe par dessous. »

« Je soussigné, professeur de chymie au Collége roïal de France et de
» l'Académie roïale des Sciences, etc., certifie que le procédé du blanc de

» plomb que M. Dizé a décrit cy-dessus et en l'autre part, est très-exactement celui qu'il emploie pour faire le blanc de plomb d'une blancheur éclatante et d'une bonne qualité. En foi de quoi j'ai signé. A Paris, le vingt-quatre mars mil sept cent quatre-vingt-dix.

« *Signé* D'ARCET. »

» L'examen attentif de ce dépôt donne lieu à quatre observations : 1° le nom de Dizé n'y est prononcé qu'à l'occasion de son blanc de plomb dont l'invention lui est réservée exclusivement : il n'est pour rien dans le procédé relatif à la soude; 2° si, dans ce paquet cacheté, les procédés pour la soude et pour le sel ammoniac sont attribués à Le Blanc seul, la négligence avec laquelle Le Blanc décrit le moyen d'obtenir le sel ammoniac, l'indication qu'en ce qui concerne ce dernier sel, il s'agit de procédés connus et déjà pratiqués, expliquent comment, dans l'acte passé à Londres, on ne l'attribuait à personne en particulier, et prouve une fois de plus que c'est la soude seule que Le Blanc prétend se réserver ; 3° si Le Blanc décrit très-exactement la marche générale de l'opération propre à fournir la soude artificielle, si la pensée du procédé est nettement indiquée, si l'invention est déjà tout entière dans cet acte, il n'en est pas moins vrai que le dosage du sulfate de soude, de la craie et du charbon tel qu'il le donne est encore inexact, car il y indique deux fois plus de sulfate de soude qu'il n'en emploiera plus tard dans le procédé définitif; 4° Le Blanc parle du traitement qu'il a effectué comme ayant eu lieu dans un creuset, et rien n'indique dans sa description qu'il eut la pensée de substituer plus tard un four à réverbère au creuset, comme cela est indispensable dans une opération manufacturière.

» Ces dernières circonstances peuvent expliquer le long intervalle qui sépare l'acte de Londres et le dépôt du paquet cacheté effectués coup sur coup, des actes suivants.

» En effet, c'est dix mois après l'acte de dépôt, le 15 janvier 1791, l'installation de la manufacture étant déjà commencée et Le Blanc étant déjà établi dans l'usine, que Le Blanc et Dizé règlent leurs intérêts respectifs par un acte notarié, rédigé en prévision de l'acte d'association définitif dont il va être question plus loin.

» Dans cet acte préparatoire, il est dit :

« ARTICLE 2. — A quelque somme que s'élève la portion des bénéfices nets qui sera allouée aux sieurs Le Blanc et Dizé dans l'entreprise de la confection de soude et blanc de plomb, il sera fait distinction de chaque

» nature de bénéfice, savoir : celui résultant de la fabrication de la soude » et du sel ammoniac seulement formant une somme quelconque de béné- » fice net sera divisé en cinq parts, dont trois parts appartiendront au » sieur Le Blanc, ses héritiers ou représentants; les deux parts restantes » appartiendront au sieur Dizé, ses héritiers ou représentants.

» Le bénéfice net, au contraire, résultant de la fabrication de blanc de » plomb, formant aussi une somme distincte et séparée, sera divisé égale- » ment en cinq parts; mais dont trois appartiendront au sieur Dizé, » et les deux parts restantes au sieur Le Blanc, leurs héritiers ou repré- » sentants. »

» Après ce nouvel acte qui reproduit et confirme les droits respectifs de chacun des auteurs, l'un à la découverte d'une méthode propre à fournir la soude et le sel ammoniac, l'autre d'une méthode applicable à la fabrication d'un blanc de plomb plus économique, il ne restait plus qu'à régler les bases de l'association projetée.

» Tel est l'objet de l'acte de société définitif passé à Paris le 27 janvier 1791 entre le duc d'Orléans, Le Blanc, Dizé et Shée; nous nous bornerons à en donner l'analyse.

» On y rappelle d'abord qu'il s'agit de l'établissement et de l'exploitation des procédés dont Le Blanc et Dizé sont les auteurs; savoir : Le Blanc de celui pour la fabrication de la soude par la décomposition du sel marin, et Dizé de celui pour la fabrication d'un blanc de plomb plus économique, les secrets desquels ont été déposés entre les mains de M[e] Brichard.

» Le duc d'Orléans s'engage à fournir 200000 livres tournois entre les mains du S[r] Shée, qui joue ici le rôle d'administrateur des deniers du prince.

» Il est assigné à Le Blanc un traitement de 4000 livres et à Dizé un traitement de 2000 livres, tant que leur part dans les bénéfices ne s'élèvera pas à cette somme.

» Le duc d'Orléans devait être remboursé de son capital et des intérêts à 10 pour 100 sur les premiers bénéfices de l'entreprise.

» Ensuite, les bénéfices devaient être partagés entre les associés dans la proportion suivante : neuf vingtièmes pour le duc d'Orléans; neuf vingtièmes pour Le Blanc et Dizé, à répartir entre eux dans les proportions précédemment stipulées; deux vingtièmes pour M. Shée.

» Si le bénéfice annuel s'élevait à plus d'un million, clause qui témoigne de l'importance attribuée par les associés à la nouvelle industrie, l'excédant

du premier million devait être partagé entre eux, selon des bases un peu différentes, sans qu'il fût rien modifié à ce qui concerne le partage à effectuer entre Le Blanc et Dizé.

» Pour terminer l'analyse des pièces authentiques qui concernent cette affaire, il ne reste qu'à mentionner le dernier acte auquel elle ait donné lieu.

» Il s'agit d'un brevet d'invention délivré à Le Blanc dans les circonstances suivantes, dont nous trouvons l'énoncé circonstancié au registre du directoire des brevets d'invention intitulé : *Brevets secrets*.

» Sur un arrêté du 2 septembre 1791 du Comité d'Agriculture et du Commerce de l'Assemblée nationale, le Ministre de l'Intérieur prenait lui-même une décision, en date du 12 septembre, pour charger d'Arcet, Desmarets et de Servières : 1° de procéder à l'examen des moyens inventés par Nicolas Le Blanc pour extraire en grand la soude du sel marin, moyens pour lesquels il a formé la demande d'un brevet d'invention de quinze ans; 2° et de plus de procéder à la vérification de l'exactitude de la description fournie par lui.

» La demande du brevet de quinze ans résulte du procès-verbal de dépôt, fait au Secrétariat du département de Paris, le 19 septembre.

» Les Commissaires firent leur rapport le 23 septembre et le brevet fut expédié au nom de Le Blanc, le 25 du même mois.

» Voici le texte de cette pièce remarquable :

PROCÉDÉ *de conversion du sel de Glauber en soude.*

« Au moyen d'un rouleau de fonte établi à l'instar des égrugeoirs qui
» servent à écraser les fruits, on réduit en poudre très-fine et on mêle bien
» ensemble les différentes matières dans les proportions suivantes :

» Sel de Glauber desséché, 100 livres.

» Terre calcaire pure, 100 livres. (C'est la craie telle qu'on la prépare à
» Meudon.)

» Charbon en poudre, 50 livres.

» On étend ce mélange dans un fourneau de réverbère, dont je vais faire
» la description dans un instant, on bouche les ouvreaux et l'on donne le
» feu; la matière entre en fonte pultacée, bouillonne et se convertit en
» soude, qui ne diffère de la soude du commerce que par une richesse infi-
» niment plus grande. La matière a besoin d'être remuée pendant la
» fusion; on se sert pour cela de rateaux de fer, rabots, ringards, etc., et il

» s'établit sur la surface de la matière en fusion une multitude de jets de » flamme, pareils aux jets d'une chandelle. Lorsque le phénomène com» mence à disparoître l'opération est finie. On retire la matière avec des » rabots de fer, et l'on pourroit la recevoir dans des vases de tôle, par » exemple, ou dans tout autre vase, si on vouloit lui donner la forme de » blocs de soude du commerce, etc.

» Cette opération peut se faire dans des vaisseaux fermés, mais elle de» vient alors plus dispendieuse ; on peut aussi varier les doses, par exem» ple diminuer les proportions de la terre et du charbon ; mais les quan» tités qui viennent d'être prescrites sont celles qui m'ont paru les plus » convenables pour assurer davantage le succès de l'opération. Les quan» tités que je viens de donner dans l'exemple fournissent au delà de » 150 livres de soude, qui donnent plus de soixante-quinze au quintal » d'une soude d'excellente qualité.

» Les fourneaux de réverbère doivent être construits solidement en » briques de Bourgogne, et soutenus par des armures de fer. Les dimensions » de l'âtre de ceux dont je me sers sont de six pieds du foyer à la che» minée; quatre pieds deux pouces dans la largeur, voûte presque plate » ayant dix-neuf pouces dans sa plus grande hauteur ; le foyer dans la pro» portion de sa largeur, etc. Du reste, ces fourneaux sont généralement » connus.

» Il existe une multitude de moyens de perfectionnement sur les» quels je fais chaque jour des recherches.

» Il résulte de la découverte qui vient d'être décrite que la France qui » consomme une quantité prodigieuse de soude tous les ans, pour savon» nerie, verrerie, blanchissage, etc., etc., et qui exporte un numéraire con» sidérable pour l'acheter à l'étranger, gardera son argent, et les arts et les » manufactures ne seront plus exposés à manquer de cet objet de première » nécessité, par les vicissitudes d'une guerre, ou les disettes de récolte de » la plante avec laquelle jusqu'à présent on s'approvisionne de soude; » qu'on fera au contraire valoir avec bénéfice le sel marin, qui est une de » nos richesses territoriales; que les arts qui consomment aussi une très» grande quantité d'acide marin, en seront abondamment pourvus et à bon » marché, et qu'enfin la portion très-considérable de même acide qui ne » trouverait pas d'emploi serait très-utilement et aisément convertie en sel » ammoniac, dont les arts ont également besoin et qu'ils payent aussi fort » cher à l'étranger. On peut même ajouter qu'à raison de l'abondance des » matières premières et de leur bas prix en France, les nations voisines devien-

» draient en peu de temps tributaires de la nôtre pour ces différents objets. »

» La fermeté de cette description, l'exactitude du dosage qui n'a plus changé depuis lors, l'emploi du four à réverbère dont il n'avait pas été question jusque-là, enfin les considérations économiques et commerciales qui terminent le brevet, considérations dont le temps s'est chargé de consacrer la haute exactitude, tout révèle qu'entre l'acte primitif passé à Londres et le brevet pris dix-neuf mois plus tard, il s'est fait des essais au laboratoire et des travaux en fabrique à la manufacture de Saint-Denis qui, sans changer le caractère du procédé, lui assurent toute sa valeur, et ne laissent plus de doute à l'auteur sur le succès de sa méthode et sur l'importance de l'entreprise qu'il va former.

» Mais bientôt les événements de la révolution amenaient le séquestre des biens du duc d'Orléans et par suite celui de la fabrique de soude dans laquelle il était intéressé.

» Les travaux de cette usine étaient donc compromis dès sa naissance, soit faute des fonds nécessaires à sa marche, la source en étant tarie, soit par suite des embarras résultant du séquestre.

» En même temps, sur la proposition de Carny, possesseur d'un procédé pour l'extraction de la soude dont il faisait l'abandon, tous ceux qui exploitaient des usines pour la préparation de cet alcali furent tenus de faire connaître la situation de leurs travaux, l'importance de leur fabrication et la nature de leurs procédés. Le Comité de Salut public demandait, dit le Rapport, le sacrifice généreux de toute espèce de secret pour la patrie.

» La Lettre suivante écrite à Le Blanc par Shée, à la date du 13 pluviôse an II, fait connaître la situation que ces deux mesures combinées créaient à la nouvelle industrie :

» Je viens dans le moment de lire, dans la feuille intitulée *le Moniteur,*
» en date d'hier, que tous les Républicains possesseurs de quelques secrets
» ou procédés pour la fabrication de la soude par la décomposition du sel
» marin, étoient invités à en faire part au Comité de Salut public, Section
» des Armées, parce que la patrie pouvoit en retirer des avantages précieux
» pour ses moyens de défense.

» J'imagine que tu es parfaitement au fait de cette affaire, et ton patrio-
» tisme t'aura suggéré sur-le-champ, j'en suis sûr, le sacrifice *de ton secret,*
» *fruit de tes longues et laborieuses recherches.*

» Néanmoins, réfléchissant que ta délicatesse pourroit te présenter quel-
» ques scrupules dans l'entreprise de la fabrication de la soude, je m'em-
» presse de t'assurer pour ma part, que de tout mon cœur je consens, et

» même t'invite, s'il en étoit besoin, à révéler à la nation tout ce que tu » sais sur cet important objet. Je suis persuadé que le citoyen Dizé trouvera » dans son civisme tous les motifs nécessaires pour approuver cette dé- » marche; au reste tu es à portée d'en conférer avec lui. Mais quant à ce » qui regarde mon intérêt personnel, je m'en rapporte entièrement à tout » ce que te dicteront ta prudence et ta probité.

» Je fais des vœux bien sincères pour que *ton secret* ait la gloire de con- » tribuer d'une manière grande et efficace au salut de la patrie.

» *P. S.* — Ta Lettre du 6 courant ne m'est parvenue que le 8 au soir; ce » soir-là même les citoïens *de Flandre, La Treille* et un autre, sont venus » de la part du district et de la municipalité de Franciade à la manufacture » et ont dressé un inventaire général de tout. Je ne puis plus disposer de » la moindre chose sans un ordre légal et par écrit. »

» Sous le coup du séquestre qui frappait leur établissement, et qui en avait immédiatement arrêté les opérations, Le Blanc, Dizé et Shée eurent la douleur de voir les matières premières et le matériel réunis ou créés par leurs soins, vendus à l'encan et dispersés.

» Le Blanc, dont le consentement n'était du reste qu'une formalité, autorisa la publication du procédé suivi dans la manufacture qu'ils avaient exploitée. Il est décrit par Le Blanc lui-même (du moins telle était l'opinion de son fils) dans le Rapport publié le 2 messidor de l'an II par d'Arcet père, Pelletier et Lelièvre.

» Ainsi en quelques jours la société de la Maison-de-Seineavait tout perdu, frappée comme par la foudre. Elle n'avait plus ni fonds, ni manufacture, ni brevet. Les circonstances étaient si déplorables, d'ailleurs, qu'il ne lui restait aucune chance de se relever.

» Nous ne suivrons pas les trois associés dans les carrières diverses que chacun d'eux essaya de s'ouvrir, jusqu'au retour de temps plus prospères. Nous attachant seulement à ce qui concerne la soude artificielle et son histoire, nous dirons qu'en l'an VIII, le 17 floréal, par décision ministérielle Le Blanc fut mis en possession de l'usine de Franciade comme indemnité du dommage à lui causé par la publicité donnée à son brevet, et que, deux jours après, la société qui avait existé entre Le Blanc, Dizé et Shée fut rompue pardevant le Préfet de la Seine. A cette même époque, le Ministre des Finances chargeait le Tribunal de Commerce d'évaluer le dommage subi par la société et les indemnités qui pouvaient leur être dues. Ce tribunal s'étant reconnu incompétent, l'affaire fut reprise administrativement par le Préfet de la Seine, qui chargea Vauquelin et Deyeux de lui adresser un Rapport à ce sujet. Malgré

les conclusions favorables de ce travail, en date du 17 brumaire an XIV, et malgré l'ordonnance ministérielle conforme du 1er août 1806, il fut décidé que les comptes de l'État vis-à-vis de Le Blanc étaient réglés par la restitution qui lui était faite à titre gratuit de l'usine de Franciade.

» Demeuré libre d'agir, mais sans capitaux pour le faire, redevenu possesseur d'une usine démantelée dont la possession même semblait bien précaire, Le Blanc ne parvint pas à y monter une grande fabrication, la seule qu'il eût été profitable d'y organiser.

« Après avoir réparé, dit un Rapport fait à cette époque, les désordres » inévitables résultant d'une interruption de travail qui avoit duré quelques » années, après avoir fait des restaurations assez considérables et des amélio- » rations utiles dans plusieurs genres, Le Blanc avoit épuisé ses ressources. »

» Combien d'efforts pourtant Le Blanc ne tente-t-il pas? Comme tous les inventeurs, il se montre plein d'abnégation, de ténacité et de confiance. Sa correspondance prouve qu'il n'est pas de démarche qu'il n'ait essayée pour assurer le succès de son œuvre. Ses économies, le fruit de quelques travaux entrepris au jour le jour, tout est consacré à ce grand objet; quand il est réduit à la dernière extrémité, il frappe à toutes les portes.

» Dès le 19 fructidor an II, il obtient quatre mille livres du Comité de Salut public pour satisfaire aux avances qu'il a faites relativement au procédé dont il est l'inventeur, pour la décomposition du sel marin.

» Le 9 ventôse an VII, le Ministre de l'Intérieur François de Neufchâteau lui accorde 3000 francs dans le désir de faciliter les moyens de relever son ancienne fabrique de soude artificielle. Il est vrai de dire qu'ils ne furent pas payés.

» Le 14 brumaire an VIII, le Ministre de l'Intérieur Quinette écrivait au Ministre des Finances « pour l'inviter fortement à fixer une attention par- » ticulière sur le bien général qui pourroit résulter de la reprise des travaux » de l'usine séquestrée. » Il ajoutait « que le produit de la vente de cette » manufacture ne compenseroit jamais les services que Le Blanc pourroit » rendre à la République s'il lui étoit permis de reprendre ses travaux et » de leur donner une nouvelle activité. »

» Le 12 frimaire an IX, Fourcroy lui annonce un commencement de justice, grâce à la bonne volonté de Chaptal alors ministre.

» Le 11 prairial an XI, sur le Rapport de trois de ses membres, Vauquelin, Molard et Guyton-Morveau, la Société d'Encouragement alors naissante décidait qu'une somme de 2000 francs, ses premières économies, serait confiée à Le Blanc pour l'aider à mettre de nouveau en activité la ma-

nufacture dont il avait repris possession. « Ce secours s'adresse, disent-ils,
» à l'homme probe et intelligent qui pendant la Révolution a rempli avec
» honneur diverses fonctions publiques fort importantes, qui le premier a
» conçu l'idée d'une fabrique de soude artificielle, qui l'a exécutée en
» grand avec tout le succès qu'on pouvoit désirer, et qui par son exemple
» auroit affranchi la France du tribut qu'elle paye à l'étranger si les mal-
» heurs de la Révolution n'eussent interrompu ses travaux. » Cette somme que la Société d'encouragement n'eût jamais réclamée, lui a été religieusement restituée par le fils de Le Blanc, sur les premiers produits du travail de ses mains.

» Dans ces pièces, soit officielles, soit particulières, se manifeste de la part de tous les hommes éminents de cette époque le sentiment de la plus vive sympathie pour Le Blanc, de la plus grande confiance dans le succès du procédé qu'il recommande, l'estime et l'affection la mieux sentie pour le collègue et le collaborateur, car Le Blanc faisait partie de toutes les associations libérales où s'étaient réfugiés les amis de la science.

» Le Blanc mourut en 1806. Longtemps sa famille ne garda de ses efforts pour créer l'industrie de la soude factice qu'un souvenir cruel. Là où la France et l'Europe, là où l'Angleterre surtout chez qui le nom de Le Blanc est si populaire, voyaient un glorieux effort de la science, rivale heureuse de la nature, réduisant l'Espagne à recevoir de nos mains ces soudes qu'elle dispensait au reste du monde autrefois, les enfants de Le Blanc ne trouvaient dans leur mémoire que des tourments sans nombre, de longues années de misère, des démarches sans cesse renouvelées et presque toujours vaines, une catastrophe enfin. Si Le Blanc obtient place à l'honneur aujourd'hui, c'est bien justice, car sur lui a pesé tout entier le fardeau de la peine.

» La famille de Le Blanc reçut de la part de tous les hommes qui cultivaient les sciences ces mêmes témoignages d'intérêt qu'ils avaient prodigués à son infortuné chef. Les soins d'un Membre de cette Académie, M. Héron de Villefosse, développèrent et mirent en lumière les rares talents du fils de Le Blanc, l'artiste à qui est dû l'*Atlas de la richesse minérale,* dont la publication a fait époque dans l'art de reproduire par le dessin les machines et les appareils de l'industrie.

» Le Blanc fils devint professeur de dessin au Conservatoire des Arts et Métiers, et personne n'ignore combien l'industrie française est redevable à ses savantes leçons.

» Si Le Blanc succomba dans sa tentative, il faut en accuser la situation

extraordinaire que lui firent les événements de la Révolution et l'inexpérience générale alors des travaux et des choses de l'industrie qui en rendait tous les procédés d'une difficile application.

» Pendant la vie de Le Blanc, il ne semble pas que ses droits comme inventeur du procédé relatif à la fabrication de la soude artificielle aient été mis en doute par personne. Mais en 1810, Dizé publia dans le *Journal de Physique* un Mémoire ou plutôt une réclamation où il cherche à établir, en exposant la marche suivie dans les essais qui auraient amené cette invention remarquable, que Le Blanc fut étranger à la pensée capitale qui la caractérise. Le Blanc aurait pour lui le droit, non la vérité. Or, la Section tenait à savoir où était la vérité.

» Selon Dizé, voici la part à faire à chacun dans l'invention de l'art d'extraire la soude du sel marin : 1° Tout le monde savait que le sel marin contient de la soude ; 2° de la Métherie aurait le mérite d'avoir conseillé d'essayer la calcination du sulfate de soude avec le charbon ; 3° Le Blanc et Dizé auraient vainement essayé de faire intervenir la craie sur le résidu de cette calcination par voie humide soit à froid, soit à chaud ; 4° Dizé aurait remarqué qu'en évaporant et chauffant au rouge dans une marmite un mélange de soude sulfurée, de charbon et de craie, le résultat était satisfaisant ; 5° d'Arcet, à qui Dizé aurait rendu compte de cet essai, lui aurait conseillé de chauffer au rouge le mélange de sulfate, de charbon et de craie. L'essai ainsi conduit aurait réussi et la soude factice serait née presque à l'insu et sans la participation de Le Blanc, à qui Dizé n'accorde d'autre mérite que d'avoir *formé des projets*, dès 1787, touchant la décomposition du sel marin pour en retirer la soude.

» A la lecture de la Note très-spécieuse de Dizé, il se présente une foule de difficultés à l'esprit, quand on connaît les actes que la Section de Chimie est parvenue à retrouver :

1°. D'après Dizé, ce n'est qu'au mois d'août 1790 qu'aurait eu lieu la découverte du procédé déjà si clairement décrit par Le Blanc dans le paquet cacheté du 27 mars de la même année. Dizé aurait dit plus tard à ses alentours, assure-t-on, que les premiers cristaux de carbonate de soude avaient été recueillis au bruit du canon de la Bastille, c'est-à-dire le 14 juillet 1789. Mais Le Blanc ne parle jamais de cette coïncidence qu'il n'avait nul motif de taire. Dizé, de son côté, avait oublié à la fois et le mois, et l'année, et cette coïncidence historique dont il a parlé plus tard, lorsqu'il place au mois d'août 1790, dans son Mémoire imprimé, l'époque où Le Blanc se présenta à lui avec des moyens de procéder dérivés de la publication de la Métherie, lorsqu'il répète ailleurs que le premier essai

de ces procédés fut effectué dans les premiers jours d'août 1790, lorsqu'il revient plus loin encore sur cette date pour la confirmer.

2°. Dizé ne parle pas des quatre actes privés, qu'il connaissait bien puisqu'ils sont signés par lui, où il reconnaît les droits de Le Blanc, l'acte de Londres, le dépôt cacheté, l'acte de partage et l'acte de société. Il cite au contraire le brevet obtenu par Le Blanc, c'est-à-dire le seul acte auquel il n'ait pas participé ; il accuse Le Blanc de l'avoir obtenu par surprise.

» Nous avons établi plus haut, par des pièces authentiques, que l'acte passé à Londres est du 12 février 1790, que le paquet cacheté est du 27 mars 1790, que l'acte de partage est du 15 janvier 1791 et l'acte d'association du 27 janvier 1791.

» Or ces dates certaines, soit qu'on accepte la date de 1790, qui est si formellement précisée par Dizé, soit qu'on reporte l'événement à 1789, ainsi que le voudrait le représentant de sa famille, sont toutes inconciliables avec le résumé suivant fait par Dizé, qui dit, en s'adressant à de la Métherie :

« Feu Le Blanc avoit formé des projets pour la décomposition du sel
» marin en 1787, puisqu'il m'en parla à cette époque.

» En 1789, vous avançâtes l'idée principale, savoir, *de décomposer le*
» *sel marin par l'acide sulfurique* et incinérer le tout avec du charbon.
» Le Blanc s'attacha à cette idée et il travailla d'après ces principes.

» En 1790, il présenta à M. d'Arcet le résultat de ses travaux qui n'é-
» toient au fond que l'exécution de vos observations imprimées en 1789.
» Le Blanc incinéroit à l'air libre, ce procédé étoit mauvais....

» L'addition du carbonate de chaux, procédé jugé le meilleur aujour-
» d'hui, a été faite pour la première fois dans le laboratoire du Collége de
» France, après des recherches suivies avec opiniâtreté pendant trois mois. »

» Comme ces recherches avaient été commencées, d'après Dizé, dans les premiers jours d'août, ce serait vers le 1er novembre 1790 qu'il faudrait fixer l'époque où le premier échantillon de soude artificielle aurait été obtenu, c'est-à-dire dix mois après l'acte de Londres!

» Dizé ajoute : « Il ne nous resta plus qu'à établir les doses du charbon et
» du carbonate de chaux, qui furent fixées, après bien des tâtonnements,
» à 100 de sulfate de soude sec, 100 de carbonate de chaux et 50 de char-
» bon en poudre. »

» Ces doses sont bien celles que Le Blanc donne dans son brevet en 1791 ; mais, comme on l'a vu plus haut, celles qu'il indiquait en 1790 à l'origine de l'affaire sont tout autres, et cependant Dizé prend bien ici l'affaire à l'origine !

» Dizé ajoute encore qu'après avoir opéré dans de grands creusets de 10 à 12 livres, on jugea ce moyen peu praticable en grand. Il construisit, dit-il, lui-même alors au Collége de France un petit fourneau à réverbère, dans lequel on pouvait décomposer des mélanges plus considérables. On fabriqua une masse de 30 livres de soude brute, et une autre de 70 livres en cristaux. Ces deux produits servirent enfin, d'après Dizé, de base au Rapport de M. d'Arcet, et le duc d'Orléans promit alors un capital de 200000 francs.

» Selon Dizé, la découverte aurait donc été complète du premier coup, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue industriel. Avant le Rapport de d'Arcet et la promesse du prince, tout était trouvé.

» Partons-nous des actes, nous trouvons tout le contraire. Les six points suivants y sont clairement établis. En février et mars 1790, Le Blanc connaissait l'emploi de la craie, mais il dosait encore mal ses matériaux; il employait le creuset, mais il ne parlait pas du four à réverbère; cependant d'Arcet donnait son certificat, et le duc d'Orléans assurait 200000 francs.

» Ainsi le récit de Dizé s'applique-t-il à 1789, comme on pourrait le croire, puisque ce qu'il raconte aurait précédé le certificat de d'Arcet et l'assurance donnée par le duc d'Orléans de fournir les fonds, comment le dosage exact est-il indiqué dans son récit, tandis que nous avons trouvé dans le paquet cacheté de 1790, un dosage tout à fait inexact encore?

» Le récit de Dizé s'applique-t-il à la fin de 1790, comme le ferait croire la connaissance qu'il suppose du bon emploi du four à réverbère pour la fabrication de la soude et celle du dosage le plus exact des matières premières; mais alors, comment contester à Le Blanc la priorité de l'emploi de la craie si bien précisé dans ce paquet cacheté de mars 1790?

» Nous ne nous chargeons pas d'expliquer les difficultés du récit de Dizé.

» Sa réclamation, reproduite en 1819, à l'occasion de l'exposition des produits de l'industrie, fut portée devant le Jury par le Ministre de l'Intérieur. Le Jury y répondit de la manière suivante :

« Monsieur le Comte,

» Le Jury central de l'Exposition a pris connaissance de la Lettre que » M. le Préfet du département de la Seine a adressée à Votre Excellence » relativement à la réclamation faite par le sieur Dizé pour participer aux » distributions promises par l'ordonnance du 9 avril dernier. Il était in- » struit des titres qu'aurait eus le Sr Le Blanc, s'il existait encore, à cette » récompense pour la découverte d'un procédé de décomposition du mu- » riate de soude, pour en extraire la soude; il savait combien le sieur Dizé » était étranger à cette découverte.

» La découverte du sieur Le Blanc est ancienne; cet artiste étant mort,
» le Jury central de l'Exposition croit n'avoir rien à exposer au Ministre à
» cet égard. Mais il pense devoir se joindre à M. le Préfet de la Seine et au
» Jury du même département pour appeler la bienfaisance de Votre Excel-
» lence sur la famille de cet artiste, qui a rendu à l'industrie des services
» aussi réels, par une découverte qu'on peut placer au nombre des décou-
» vertes les plus utiles faites depuis trente ans.

» Le 2 septembre 1819.

» *Signé* Le Duc de Larochefoucault. »

» En 1852 parut une Notice sur la découverte de la soude, écrite d'après des Notes fournies par Dizé, qui vivait encore alors, où se trouvent reproduites et développées les assertions du Mémoire de 1810; mais l'auteur de la Notice ne connaissait aucun des actes authentiques cités dans ce Rapport.

» Enfin l'Académie ayant été saisie de l'examen de la Lettre adressée à S. M. par la famille Le Blanc, une réclamation de la famille Dizé lui est immédiatement parvenue, comme nous l'avons dit précédemment.

» La Section, dans son impartialité, a demandé à chacun des représentants de ces deux familles la production des pièces authentiques annoncées comme étant en leur possession ou à leur disposition.

» La famille Le Blanc a produit avec empressement toutes les pièces qu'on lui a demandées, et en particulier l'acte de Londres, le dépôt cacheté, l'acte de partage des bénéfices entre Le Blanc et Dizé, l'acte de société définitif, le brevet d'invention, et nombre d'actes ou de pièces contemporains parfaitement d'accord entre eux, justificatifs des droits de son auteur.

» La famille Dizé, de son côté, s'appuie sur la réclamation produite par Dizé en 1810 et sur la persistance avec laquelle il n'a cessé jusqu'à la fin de sa vie d'essayer de faire prévaloir ses prétentions. Mais le représentant de la famille Dizé, appelé par la Section de Chimie et mis en demeure de fournir les pièces authentiques établissant les droits de Dizé qu'il avait annoncées, a déclaré n'avoir rien à donner de plus que l'écrit où il analyse et commente le Mémoire publié en 1810 par Dizé.

» Si le représentant de la famille Dizé eût fourni les pièces qu'il avait annoncées, ou, à leur défaut, qu'il eût retiré sa Lettre, ainsi que le désirait la Section, il eût rendu notre tâche moins pénible, et il aurait épargné à l'Académie l'obligation d'entendre tous les détails qui précèdent; mais, comme nous l'avons dit, il ne suffisait pas à la Section de savoir où était le droit, elle voulait savoir surtout où était la vérité.

» Il est évident, en effet, que s'il s'agissait de reconnaître que Dizé a été

mêlé aux essais effectués par Le Blanc pour perfectionner le dosage des matières employées dans la fabrication de la soude, qu'il est devenu son associé et qu'il en aurait les droits commerciaux, qu'il a pris une part importante dans l'organisation des fourneaux et du matériel de la fabrique de la Maison-de-Seine, qu'il aurait spécialement droit aux deux cinquièmes de tous les bénéfices résultant pour Le Blanc de l'invention de la soude, il n'y aurait aucune difficulté, car tout cela est constaté et authentique.

» Mais, comment la Section de Chimie pourrait-elle admettre que Le Blanc n'est pas l'auteur du procédé par lequel la soude factice a été obtenue, lorsqu'il est reconnu pour tel par Dizé, par d'Arcet, par Shée dans cinq actes sérieux et authentiques et dans toute leur correspondance, lorsque les contemporains sont unanimes à lui attribuer ce mérite, lorsque l'enchaînement des faits produits par lui est logique et que rien n'y offre d'obscurité, lorsque sa vie durant aucunes réclamations de ce genre ne se sont produites, quand on a attendu sa mort pour les faire entendre, lorsque ces réclamations enfin reposent uniquement sur un récit plein de contradictions fait par la personne intéressée?

» Tout en respectant les sentiments de la famille Dizé, la Section de Chimie appelée à exercer les devoirs d'une véritable magistrature, déclare donc, en vue du droit, mais non moins en vue de la vérité, qu'à ses yeux les actes authentiques établissent tous que Le Blanc est l'auteur de la découverte du procédé relatif à la fabrication de la soude artificielle, et que les témoignages contemporains dont elle a eu connaissance sont tous d'accord avec la teneur de ces actes.

» En ce qui concerne de la Métherie, en particulier, dont le nom est si souvent invoqué, il a lui-même publié plusieurs fois que Le Blanc était l'auteur de la découverte de la soude artificielle, et que c'est lui qui a introduit la craie dans cette opération.

» La découverte de la soude factice a mis à la disposition des arts industriels un alcali puissant, à bas prix, dont la production ne connaît pas de limite, puisqu'elle a pour base le sel marin. Son exploitation a donné un essor immense à la fabrication de l'acide sulfurique dont elle assurait le débouché, et elle a été de la sorte l'occasion de tous les progrès qui s'y sont introduits. La fabrication de la soude artificielle, en faisant naître de prodigieuses quantités d'acide chlorhydrique, a donné une matière première à bas prix propre à la création du chlorure de chaux, que les blanchisseries des fils ou des toiles de coton, de chanvre ou de lin, ainsi que les papeteries, consomment en quantités prodigieuses. Les verreries et les savonneries, depuis qu'elles peuvent disposer de ces soudes factices qu'on approprie si

facilement et si exactement à leurs besoins variés, ont fait des progrès immenses pour la qualité et pour le bon marché de leurs produits.

» Depuis le commencement du siècle, toute l'industrie des produits chimiques en Europe pivote autour des manufactures de soude artificielle et s'empare de leurs procédés ou vit de leurs produits. On peut estimer qu'en 1855 les usines à soude ont produit en Angleterre 150 millions de kilogrammes de cet alcali à divers états et ont mis en mouvement une valeur de 30 millions. En France, la production s'est élevée à 60 ou 80 millions de kilogrammes, et elle peut être considérée comme égale au moins à ce chiffre pour le reste de l'Europe.

» La découverte de la soude artificielle est donc un des plus grands bienfaits, sinon le plus grand, dont les arts chimiques aient été dotés depuis soixante ans. Pour s'en faire une juste idée, il faudrait ajouter que la valeur vénale de la soude, ainsi que celle des produits qui se rattachent immédiatement à sa fabrication ayant baissé depuis le commencement du siècle dans le rapport de 10 : 1, si le commerce et la consommation reçoivent en Europe maintenant pour 100 millions de marchandise par cette voie, il faudrait, pour être exact, dire que si la soude factice n'eût pas été inventée, les jouissances que le consommateur se procure à son aide lui coûteraient un milliard.

» L'importance de l'objet dont nous venons d'entretenir l'Académie, les scrupules qui nous ont arrêtés plus d'une fois dans cet examen de titres inconnus jusqu'ici et de prétentions mal appréciées, expliqueraient la longueur de ce Rapport et les détails où nous sommes entrés, lors même que la Section ne trouverait pas ailleurs son excuse. Mais, consultée au nom de Sa Majesté, toujours aussi empressée de fermer les plaies et de réparer les maux du passé qu'elle l'est d'ouvrir les grandes perspectives de l'avenir, la Section ne devait rien négliger pour se mettre en mesure de signaler avec certitude à sa justice et à sa bonté la mémoire du véritable inventeur de l'industrie qui a si justement excité son intérêt.

Conclusions.

» La Section de Chimie est d'avis d'adopter les conclusions suivantes :

» 1°. La découverte importante du procédé par lequel on extrait la soude du sel marin appartient tout entière à Le Blanc ;

» 2°. Dizé n'a fait de recherches en commun avec Le Blanc que pour mieux déterminer les proportions des matières à employer dans la fabrication de la soude et pour établir la fabrique de Saint-Denis ;

» 3°. Si donc, comme le désire la famille Le Blanc, il s'agit de rendre un

juste hommage à l'auteur de la découverte de la soude factice, c'est à la mémoire de Le Blanc qu'il est dû, c'est à sa famille que le témoignage doit en être adressé;

» 4°. S'il s'agissait, en outre, d'indemnités à accorder en raison des pertes éprouvées par suite du séquestre mis sur la fabrique de Saint-Denis ou de la divulgation du brevet de Le Blanc et de son annulation, sauf avis d'une autorité plus compétente, la Section penserait que ces indemnités doivent être partagées entre les divers associés, aux termes de l'acte d'association du 27 janvier 1791.

» Elle a l'honneur de soumettre son Rapport et ses conclusions à l'approbation de l'Académie. »

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Thenard, Morin, Poinsot et Poncelet, le Rapport est adopté.

Avant que ce Rapport ait été mis aux voix, l'un des Membres de la Commission, **M. Chevreul**, a lu la Note suivante, dans laquelle il expose son opinion particulière sur la question débattue :

« En donnant mon opinion séparément de la Section de Chimie sur l'affaire dont l'Académie a été saisie, je ne viens pas combattre la conclusion du Rapport en ce qui est de faire droit à la demande adressée par M. le marquis de Manoury d'Ectot à S. M. l'Empereur pour obtenir une *réparation du dommage que Le Blanc aurait éprouvé par suite du séquestre mis par ordre de la Convention sur son usine et de la divulgation du procédé dont il était l'inventeur pour la fabrication de la soude artificielle.* Mais par la raison que cette indemnité est juste, l'associé de Le Blanc, Dizé, y a un droit incontestable.

» Voulant épargner le temps à l'Académie, et rien à mon sens n'étant plus oiseux que des appréciations de plus on de moins de participation à une découverte, lorsqu'on présente un *acte notarié* où deux parties intéressées reconnaissent que l'une a une propriété différente de celle de l'autre partie, je garde ces appréciations pour les exposer ailleurs (1). Je me borne à dire maintenant que ma conviction est que Dizé a coopéré aux expériences qui ont servi de base *à la fabrication de la soude avant tout acte notarié.*

» Cette déclaration faite, je demande si la famille Dizé n'a pas un droit parfaitement établi pour réclamer une indemnité? Mon opinion repose sur les faits suivants :

---

(1) Dans mes *Considérations générales sur l'Histoire de la Chimie.*

» Dizé était associé au duc d'Orléans, à Le Blanc et à Shée, en vertu de deux actes notariés, le premier passé à Londres le 12 de février 1790, le second passé le 27 de janvier 1791 à Paris. En outre, un acte passé entre Le Blanc et Dizé, à la date du 15 de janvier 1791, établissait leurs parts respectives dans les bénéfices nets des deux procédés.

» Pour la soude et le sel ammoniac, le bénéfice net est partagé en cinq parts, dont trois à Le Blanc, ses héritiers ou ses représentants, et deux à Dizé, ses héritiers ou ses représentants.

» Pour la fabrication de la céruse, le bénéfice net est partagé en cinq parts, dont trois à Dizé, ses héritiers ou ses représentants, et deux à Le Blanc, ses héritiers ou ses représentants.

» Quant à d'autres produits qu'on pourrait fabriquer, le bénéfice net serait partagé également entre les deux.

» Si, respectant le temps de l'Académie, je n'ai pas voulu exposer les raisons que j'ai d'accorder une part de coopération à Dizé dans la découverte même du *procédé* de la fabrication de la soude à une époque qui précéda l'acte d'association passé à Londres le 12 de février 1790, je ne puis me dispenser de montrer la part de Dizé depuis cette époque.

» Le procédé de fabrication de la soude certifié par d'Arcet, à la date du 24 de mars 1790, consiste à chauffer dans des *creusets*,

Sel de Glauber calciné...	100 parties.
Craie.................	50 »
Charbon..............	25 »

» Dans le brevet d'invention pris par Le Blanc seul le 25 de septembre 1791, on n'opère plus dans des *creusets*, mais dans des *fours de réverbère*, et les proportions sont :

Sel de Glauber calciné...	100 parties.
Craie.................	100 au lieu de 50.
Charbon..............	50 au lieu de 25.

» Sans examiner si Le Blanc avait le droit de prendre un brevet en son nom après avoir pris part à une association avec Dizé, Shée et le duc d'Orléans, association reposant sur trois actes notariés, je demande si Dizé n'a pas eu une grande part dans la modification apportée au procédé certifié par d'Arcet à la date du 24 de mars 1790? La réponse à cette question est facile : Dizé, âgé de vingt et quelques années, était le *chimiste* de la société, et c'est, selon moi, à ce titre seulement qu'il se trouve associé avec un prince du sang, avec un des médecins de la maison du prince, âgé de 40 ans, et avec

un de ses hommes d'affaires. Il est si bien le chimiste de la société, que, dans le Rapport officiel fait au Comité de Salut public au nom d'une Commission composée de Lelièvre, Pelletier, d'Arcet et Alexandre Giroud, et publié en messidor de l'an II par ordre de ce Comité, il est dit :

« L'établissement est déjà tout formé à Franciade; le cit. Dizé, l'un des » co-associés, en a dirigé particulièrement la construction : elle est faite de » manière qu'il peut servir également à toute espèce d'usages et de procédés » de ce genre. *C'est une justice que lui rendent ses co-associés.* »

» Ce jugement porté sur Dizé, et par une Commission du gouvernement, et par ses co-associés, met hors de doute le vrai motif de l'association du jeune préparateur du Collége de France avec le duc d'Orléans, Le Blanc et Shée.

» En définitive, 1° si une *réparation du dommage que Le Blanc aurait éprouvé par suite du séquestre mis par ordre de la Convention sur son usine* est due à sa famille, *la famille de Dizé, le co-associé de Le Blanc, a un droit égal à cette réparation, puisque le coup qui frappa l'un a frappé l'autre.* Je conclus donc à ce sujet comme mes collègues de la Section de Chimie.

» 2°. Mais reconnaître que la découverte de la fabrication de la soude appartient *tout entière* à Le Blanc serait contraire à ma conviction : car, conformément à tout ce que j'ai entendu dire à propos de la réclamation que fit Dizé en 1810 (1), et parce que j'ai toujours eu foi en sa loyauté, je ne doute point de sa coopération avec Le Blanc avant leur acte d'association. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section de Médecine et de Chirurgie, la place vacante par suite du décès de *M. Magendie.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 57,

M. Jobert, de Lamballe, obtient. . . . 23 suffrages.
M. Longet. 18
M. Cruveilhier 13

MM. Baudens, Poiseuille et Laugier, chacun 1.

Aucun des candidats n'ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, on procède à un deuxième scrutin.

(1) S'il existe une erreur de date dans cette réclamation, il en est une plus grave, à mon sens, dans un écrit de Le Blanc.

Le nombre des votants restant 57,

M. Jobert obtient.	28	suffrages.
M. Longet.	23	
M. Cruveilhier	5	

Il y a un billet nul.

Aucun des candidats n'ayant obtenu la majorité absolue, on procède à un scrutin de ballottage (1).

Le nombre des votants étant encore 57,

M. Jobert obtient.	29	suffrages.
M. Longet.	28	

M. Jobert, de Lamballe, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Mémoire sur l'origine et le développement de la cuticule* (première partie); *par* **M. A. Trécul.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Les parties encore jeunes des végétaux ligneux et les plantes herbacées sont revêtues à l'extérieur d'une membrane mince, à laquelle on a donné le nom de *cuticule*. Cette cuticule recouvre immédiatement les cellules à matière verte chez certaines espèces (Ex. *Ceratopteris thalictroïdes*, *Fegatella conica, etc.*), qui n'ont pas d'épiderme proprement dit; ailleurs elle est appliquée sur les cellules de l'épiderme (*Pistia, etc.*); mais le plus souvent cette cuticule est séparée des cellules sous-jacentes par une couche plus ou moins épaisse dont les caractères anatomiques et chimiques varient suivant les plantes que l'on examine. Dans le *Ceratophyllum demersum*, le *Vallisneria spiralis, etc.*, cette couche intermédiaire est fort mince et bleuit au contact du réactif proposé par M. Payen pour dévoiler la présence de la cellulose (l'iode et l'acide sulfurique); dans le *Dianthus plumarius, etc.*, elle

---

(1) A ce troisième tour de scrutin, une irrégularité signalée au moment où les bulletins étaient déjà comptés, mais avant qu'on en eût commencé le dépouillement, a déterminé l'Académie à annuler ces bulletins et à faire recueillir une seconde fois les votes.

est plus épaisse et bleuit aussi tout entière; dans l'*Amaranthus viridis*, la partie la plus externe de cette substance médiane ne bleuit que difficilement; dans une multitude de végétaux, la partie placée près de la cuticule jaunit ou brunit comme cette dernière sous l'influence des réactifs indiqués; dans le *Viscum album*, la couche entière, qui est verte, brunit. Ce sont les propriétés de ces diverses parties, leur origine et celle de la cuticule qui font le sujet de ce travail. Avant d'aller plus loin dans l'exposition de mes observations, je dirai brièvement ce que l'on a pensé jusqu'ici de la nature de ces diverses couches.

» La cuticule fut découverte en 1757 par Ludwig; elle fut entrevue par Duhamel en 1758, et observée de nouveau en 1762 par Bén. de Saussure. Hedwig, en 1793, la crut composée de deux membranes entre lesquelles il s'imaginait voir un sytème de vaisseaux lymphatiques. Sprengel, puis de Mirbel, Rudolphi, montrèrent que ces prétendus vaisseaux ne sont que des lignes correspondant aux parois latérales des cellules de l'épiderme, et ils ont dit que la cuticule, qu'ils appelèrent aussi *épiderme*, n'était que la paroi extérieure des cellules superficielles. Jusqu'en 1834, on discuta sur l'existence de la cuticule, mais depuis le Mémoire de M. Ad. Brongniart, qui fit voir la généralité de son existence, la discussion n'eut plus pour objet que l'origine et la constitution de cette membrane. Depuis cette époque, plusieurs opinions ont été émises pour expliquer sa nature. La première consiste à regarder la cuticule comme une membrane essentiellement indépendante des cellules sous-jacentes. Déjà, en 1829, Turpin l'avait considérée comme une immense cellule dans laquelle se développeraient toutes les autres par une multitude de générations successives. Cette idée fut reproduite par MM. Hartig, Karsten et Garreau. 2°. M. H. Mohl, après avoir dit que la cuticule était formée par de la matière intercellulaire, qu'il considérait alors comme préexistant aux cellules, annonça, en 1842, que la cuticule était formée par la réunion de la membrane primaire ou externe des cellules superficielles, doublée à l'intérieur par des couches secondaires ou d'épaississement. Il est important de noter qu'alors M. Mohl n'avait pas encore eu l'idée de son utricule primordiale. M. Wigand a sur la cuticule un avis analogue à cette opinion de M. Mohl. 3°. Treviranus prétendit, en 1835, que la cuticule devait être attribuée à une matière coagulable versée à l'extérieur par les cellules de l'épiderme et concrétée. A cette manière de voir se sont ralliés MM. Valentin, Payen, Schleiden, et enfin M. Mohl lui-même. Cette opinion a pour elle les apparences, ainsi que nous le verrons. 4°. Une autre théorie est soutenue par M. Schacht. Cet anatomiste admet avec M. Mohl,

pour chaque cellule, une utricule primordiale azotée, non composée de cellulose, qui sécrète à l'extérieur des couches d'épaississement formées de cellulose. Ce serait la première de ces couches, la plus externe, qui constituerait la cuticule proprement dite; les autres, plus internes, qui brunissent par l'iode et l'acide sulfurique, sont nommées par lui, avec M. Mohl, *couches cuticulaires;* celles qui ne bleuissent pas et qui sont plus rapprochées de l'utricule primordiale sont appelées *couches d'épaississement.* Cette théorie de l'utricule primordiale (sans cellulose) génératrice pourrait être soutenue avec succès, si je n'avais pas prouvé, dans la séance du 6 novembre 1854, qu'il peut se former des couches secondaires à l'extérieur de la première membrane de cellulose aussi bien qu'à son intérieur. Je ferai voir d'ailleurs, dans la deuxième partie de ce travail, qu'il peut y avoir épaississement considérable loin de cette prétendue utricule primordiale, et dans des circonstances dans lesquelles il est impossible d'invoquer son action. Dans le même Mémoire, j'ai établi un autre principe, que je n'ai pas donné comme général, parce qu'il ne l'est pas : c'est celui du dédoublement des membranes cellulaires. Depuis ma publication, ce principe a été admis par M. Hartig, qui, abandonnant son ancienne théorie, l'a généralisé bien à tort. Eh bien, c'est un tel dédoublement de la paroi extérieure des cellules de l'épiderme qui donne naissance à la cuticule. Je dis qu'il y a un dédoublement de la membrane cellulaire, et non une excrétion proprement dite, parce que les deux membranes, au moment de leur séparation, ont la même épaisseur et le même aspect, tandis que les parties excrétées ont une apparence différente de la partie sécrétante. C'est ainsi que la matière intercellulaire se distingue de la paroi de l'utricule qui lui a donné naissance; c'est ainsi également que les couches qui s'interposent souvent entre la cuticule et la paroi cellulaire se différencient de l'une et de l'autre, à l'origine du moins; et c'est précisément l'excrétion de ces couches qui a fait croire à celle de la cuticule. Au reste, je me suis expliqué plus longuement dans mon Mémoire cité précédemment sur le sens que j'attache aux mots *excrétion* et *dédoublement.*

» On a beaucoup parlé jusqu'ici de l'origine de la cuticule; cependant peu d'anatomistes, en réalité, l'ont décrite, et aucun ne l'a figurée à sa naissance dans les végétaux élevés en organisation. J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un grand nombre de figures qui la représentent à cette époque et dans toutes les phases de son développement. Voici comment elle apparaît. Les cellules superficielles ne sont, dans l'origine, munies que d'une paroi parfaitement homogène et qui paraît simple; mais d'ordinaire, quelque jeunes que soient ces cellules, la paroi externe se dédouble

quand elle est mise en contact avec l'iode et l'acide sulfurique ; la pellicule externe jaunit ou brunit, c'est la cuticule; tandis que l'interne devient bleue et se gonfle plus ou moins. C'est cette membrane bleuissante qui sécrète ou excrète, si on l'aime mieux, les couches que l'on voit s'interposer plus tard entre elle et la cuticule. Si je n'avais que de tels faits, la vérité de mon assertion ne serait pas démontrée, et il serait difficile de prouver que la cuticule n'est pas une membrane indépendante des cellules qu'elle revêt, ou une cellule enveloppante, mère de toutes les autres ; mais j'ai trouvé des plantes qui ne laissent rien à désirer à cet égard, car elles présentent à la fois des parties pourvues d'une cuticule et des parties qui n'en ont pas. Dans celles qui n'ont pas de cuticule, la paroi cellulaire reste simple et bleuit tout entière sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique. Un bel exemple de ce phénomène est offert par les feuilles du *Tillandsia zonata :* leur épiderme est environné d'une cuticule qui se colore en jaune ou en brun par l'action des réactifs cités, tandis que les innombrables écailles peltées qui ornent ces feuilles n'en sont pas munies; la paroi extérieure de chaque cellule de ces écailles reste simple et devient du plus beau bleu. La cuticule n'est donc pas une cellule enveloppant toute la plante, puisque ces écailles n'en sont pas revêtues. Je citerai bientôt des preuves d'une autre nature. Le *Pistia,* qui vit à la surface de l'aquarium du Muséum d'Histoire naturelle, est non moins intéressant, car l'épiderme du limbe de ses feuilles, ainsi que les poils qu'il supporte, ne paraissent pas avoir de cuticule quand on les examine sans le secours de l'iode et de l'acide sulfurique; quand on se sert de ces réactifs, on rencontre quelquefois des cellules dont la paroi externe bleuit sans se dédoubler; le plus souvent cependant la paroi externe se divise en deux membranes : l'une interne se gonfle et bleuit; l'autre externe (la cuticule) paraît bleue, jaune ou brune, suivant son âge et suivant le degré de concentration de l'acide, qui l'altère facilement, ainsi que le tissu cellulaire qu'elle enveloppe. En agissant avec précaution, on obtient fréquemment une cuticule très-bleue. Cela prouve que, dans le principe, cette membrane est formée de cellulose, ce qui n'avait pas été démontré directement. Pour obtenir ce résultat, il faut opérer de la manière suivante. On place les coupes transversales dans la teinture aqueuse d'iode, on ajoute ensuite de l'acide sulfurique dilué au contact de l'air, puis un peu d'acide plus fort, mais pas trop concentré. Bientôt on peut distinguer la membrane cellulaire de la cuticule ; la première se gonfle et bleuit; la seconde reste mince, mais bleuit aussi, si elle est assez jeune. Si l'on se servait tout de suite d'acide assez concentré, la cuticule deviendrait jaune-brun, le tissu cellulaire bleuirait, puis brunirait

à son tour, quelquefois même deviendrait brun sans avoir bleui, et finirait par se dissoudre (1).

» Ainsi, la membrane qui doit produire la cuticule est d'abord simple, homogène, puis elle se partage en deux membranes parallèles, d'égale épaisseur, et présentant le même aspect. L'extérieure est la cuticule de la cellule correspondante. La cuticule générale est donc composée d'autant de parties qu'il y a de cellules superficielles, au moins à l'époque de sa formation; car dans le *Viscum album*, par exemple, la pellicule externe d'un rameau déjà âgé a certainement moins de parties qu'il y a de cellules dans l'épiderme de ce rameau au moment de l'observation; mais la cuticule végète, s'étend, à mesure que les cellules se multiplient.

» Je terminerai cette première partie en indiquant comment on doit concevoir l'union intime, la continuité de ces parties. A l'époque à laquelle s'effectue le dédoublement de la membrane cellulaire primitive, les cloisons qui séparent les cavités utriculaires de l'épiderme sont aussi formées d'une membrane simple, qui ne se divise pas par l'action de l'acide sulfurique; ce n'est que postérieurement qu'elles se partagent en deux pellicules appartenant à chacune des cellules collatérales, et que de la matière dite *intercellulaire* est sécrétée par elles. Ces cloisons ou parois latérales des cellules étant simples ou très-intimement unies dans l'origine, il est évident que la cuticule qui se sépare de chaque cellule doit être parfaitement continue avec les cuticules partielles qui naissent des cellules adjacentes. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur l'absence de l'acide hippurique dans l'urine de cheval; par* **M. Roussin**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen.)

« Des analyses d'urine de cheval, qui semblent exécutées avec beaucoup de soin, notamment celles de MM. de Bibra et Boussingault, offrent dans le chiffre de l'acide hippurique de si fortes différences (2), qu'on ne peut raisonnablement les attribuer à des erreurs de calculs ou d'expériences. Il convenait d'en rechercher la cause, et c'est dans ce but qu'ont été instituées les expériences qui font l'objet de notre Mémoire : les résultats

(1) Pour faciliter l'observation, on peut chauffer un peu dans l'eau les coupes, afin d'en dégager l'air retenu entre les poils.

(2) M. Boussingault admet $4^{gr},7$ d'hippurate de potasse, et M. de Bibra $12^{gr},60$ d'acide hippurique par kilogramme d'urine de cheval.

qu'elles ont donnés sont consignés dans le tableau suivant où nous mettons en regard les proportions d'urée, dosées sous forme d'azotate sec.

NUMÉROS des expériences		AC. HIPPURIQUE pour 1 litre.	AZOTATE D'URÉE pour 1 litre.
1.	Chevaux d'omnibus	7,8 gr	Non déterm.
2.	Chevaux de spahis travaillant	10,0	18 gr
3.	Étalons arabes complétement oisifs	0,0	32
4.	Étalons arabes complétement oisifs	0,0	35
5.	Étalons arabes complétement oisifs	0,0	33
6.	Étalons arabes complétement oisifs	0,0	34
7.	Chevaux de spahis travaillant	5,0	21
8.	Cheval arabe fatigué après une longue course	13,0	12
9.	Cheval arabe fatigué après une très-longue course.	14,0	15

N. B. — Ainsi qu'on le sait, tous les chevaux arabes sont entiers. Les chevaux désignés comme étalons sont ceux qui ont l'habitude de saillir.

» Les conclusions ressortent du tableau même. Les chevaux qui fatiguent beaucoup produisent beaucoup d'acide hippurique et peu d'urée comparativement. Les chevaux bien nourris et oisifs ne produisent que peu ou point d'acide hippurique; l'urée, au contraire, envahit les urines dans une forte proportion. La limpidité de l'urine peut servir d'indice. Si ce liquide est clair et laisse déposer peu de carbonate calcaire, il contient beaucoup d'urée et fort peu d'acide hippurique. L'urine des chevaux est-elle trouble et jumenteuse, on peut être assuré qu'elle contient d'assez fortes proportions d'acide hippurique.

» L'activité respiratoire et l'emploi des forces musculaires semblent donc transformer l'urée en acide hippurique. Le repos, au contraire, laisse l'urée intacte et paraît peu propice à sa transformation en acide hippurique. »

M. **Herpin** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Des causes commerciales et administratives de l'insuffisance et de la surabondance périodique de la production du blé en France.*

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de

MM. Boussingault, de Gasparin, Payen, Commission qui appréciera si, d'après la nature des questions traitées et le point de vue auquel se place l'auteur, le travail ne serait pas plutôt du domaine de l'Académie des Sciences morales et politiques.

M. Laurent adresse, de Chaumont, une Note sur un nouveau procédé d'aimantation qu'il désigne sous le nom d'*aimantation par condensation.*

Cette Note, dont l'analyse serait difficilement comprise sans le secours d'une figure, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM Pouillet et Babinet.

M. Clauzure adresse, d'Angoulême, une réclamation de priorité à l'occasion d'une Note de *M. Leclerc,* relative à l'*action des infusions végétales sur le sang veineux fraîchement sorti de la veine*, Note présentée à l'Académie dans la séance du 3 mars 1856.

« C'est moi, dit M. Clauzure, qui le premier ai institué ce mode de recherches. Dès l'année dernière, j'en ai communiqué les principaux résultats à M. Leclerc, ainsi que le montrent les Lettres qui sont en ma possession. Comme, cependant, le *Compte rendu* paraît n'avoir donné qu'un extrait de la Note, j'aime à croire que dans la Note complète se trouve la preuve que M. Leclerc n'a pas eu l'intention de publier ces résultats en son propre nom, sans en indiquer l'origine, ou au moins sans mentionner ma participation. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Flourens, Coste, Bernard, Commission qui est également chargée de prendre connaissance de la Note de M. Leclerc.)

M. Bouniceau envoie son septième Mémoire sur l'*Hirudo sanguisuga.*

(Commission précédemment nommée.)

L'Académie reçoit et renvoie à l'examen des Commissions compétentes les Mémoires suivants destinés à des concours pour les prix de l'année 1856, prix sur des questions proposées; savoir :

Grand prix des Sciences mathématiques : question concernant le *dernier théorème de Fermat;* deux Mémoires inscrits sous les n°s 6 et 7.

Grand prix des Sciences mathématiques : question concernant le *perfectionnement de la théorie mathématique des marées;* un Mémoire inscrit sous le n° 1.

Grand prix des Sciences physiques : question concernant le développement de l'embryon; un manuscrit intitulé : *Recherches d'embryologie comparée sur le développement de la truite, du lézard et du limnée.* Cet ouvrage, qui est accompagné d'un atlas, a été inscrit sous le n° 1.

L'Académie reçoit également divers travaux destinés à concourir pour divers prix de la fondation Montyon, savoir :

Pour les prix de Médecine et Chirurgie les Mémoires dont les titres suivent :

Anatomie omalographique : Collection de dessins représentant, de grandeur naturelle, des coupes des principales régions du corps humain, d'après des sections pratiquées sur des cadavres congelés; par M. E. Legendre.

Mémoire sur un nouvel urétrotome sur conducteur, pour pratiquer l'urétrotomie d'avant en arrière et sans dilatation préalable; par M. Boinet.

Considérations sur les variations anatomiques et pathologiques du poids de l'utérus; par M. Gariel.

Considérations sur la literie des établissements hospitaliers; par le même.

Recherches sur l'asphyxie; par M. Faure.

Concours pour le prix dit des Arts insalubres :

Mémoire sur les accidents que développe, chez les ouvriers en caoutchouc, l'inhalation du sulfure de carbone en vapeur; par M. A. Delpech.

Notice sur les appareils et procédés de blanchissage à la vapeur libre et sans pression; par Me. S. Charles.

Concours pour le prix de Mécanique (fondation Montyon) :

Description de divers instruments anémométriques en usage à l'observatoire météorologique de la Flèche; par M. Taupenot, professeur au Prytanée militaire.

M. Renault, directeur des études à l'École vétérinaire d'Alfort, prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie deux ouvrages qu'il lui adresse, l'un déjà publié depuis longtemps, *Mémoire sur une des causes les plus fréquentes de la gangrène traumatique;* l'autre, tout récent, sur la question de savoir si le *typhus contagieux du gros bétail* peut naître spontanément sur les animaux de l'espèce bovine étrangère à la race dite des Steppes.

M. Renault prie, en outre, l'Académie de vouloir bien comprendre également parmi les pièces du concours un Mémoire précédemment présenté par lui : *Etudes expérimentales sur l'absorption des virus*. Ce Mémoire ne s'étant pas retrouvé dans les papiers de M. Magendie, à qui il avait été envoyé, M. Renault espère que l'Académie, prenant en considération le temps nécessaire pour faire une nouvelle rédaction d'après les registres où ont été consignés les résultats des expériences, voudra bien prolonger jusqu'à la fin d'avril le temps où son Mémoire pourra encore être admis.

M. Figuier prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour un des prix de la fondation Montyon, deux ouvrages qu'il adresse et qui ont pour titre, l'un « l'Alchimie et les Alchimistes... », l'autre « Exposition et Histoire des principales découvertes scientifiques modernes ».

M. Figuier présente au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie, son *Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur la présence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux;* il y joint, conformément à une obligation imposée aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Réservé pour la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Marie adresse de même un résumé en double expédition de son *Mémoire sur les rapports numériques qui existent chez l'adulte à l'état normal et à l'état pathologique entre le pouls et la respiration,* et de son Mémoire sur l'*hydrocèle enkystée spermatique*.

(Même Commission.)

M. Duplay adresse de même des analyses de deux Mémoires qu'il présente pour ce concours, l'un *Sur les changements et les altérations que*

présente chez les vieillards l'appareil sécréteur et excréteur du sperme; l'autre *Sur le sperme des vieillards.*

(Même Commission.)

M. A. Verga, en adressant de Milan, pour le même concours, un recueil de Mémoires anatomiques, signale, dans la Lettre d'envoi, les principaux faits nouveaux qu'il y présente. Pour un de ces faits, l'*existence d'un nouveau ventricule dans le cerveau,* il en avait déjà signalé l'existence, mais dans le présent recueil le sujet est exposé d'une manière plus complète.

M. Filhol prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie, les divers travaux qu'il lui a précédemment présentés, et qui sont relatifs à la composition chimique et aux propriétés médicales des *eaux sulfureuses des Pyrénées.*

M. Knapp adresse, de Cincinnati, un opuscule sur le *scorbut des nourrices,* ou anémie puerpérale, et demande que ce travail soit annexé à un Mémoire qu'il avait précédemment présenté au concours pour le prix Bréant sur le choléra-morbus, parce que plusieurs des considérations qu'il présente sur les causes des affections épidémiques sont également applicables au choléra asiatique; il annonce l'envoi prochain d'un travail sur le choléra des enfants qu'il désire, pour de semblables raisons, voir annexé à ses deux premiers Mémoires.

M. Fonssagrives, professeur à l'école de médecine navale de Brest, présente au concours, pour le prix dit des Arts insalubres, un *Traité d'Hygiène navale* qu'il vient de publier, et y joint une indication des principales améliorations qu'il a proposées, et des faits qui par leur nouveauté semblent de nature à appeler plus spécialement l'attention de l'Académie.

(Réservé pour la future Commission.)

M. Leroy, d'Étiolles, envoie, en double exemplaire, une collection de trois opuscules imprimés, relatifs aux *moyens d'extraire de la vessie les corps étrangers autres que les pierres ou leurs débris.* En priant l'Académie d'admettre ces écrits au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie, l'auteur s'excuse de n'y pas joindre, conformément à ce qu'exige le programme, une indication de ce qu'il considère comme nouveau dans ses recherches; il lui a été impossible, dit-il, de fournir une semblable indica-

tion, les procédés opératoires qu'il soumet au jugement de l'Académie et les instruments employés étant tous également nouveaux.

M. **Moysen** présente au concours, pour le prix de Mécanique de la fondation Montyon, divers opuscules imprimés ou autographiés concernant des *instruments aratoires* de son invention.

(Réservé pour la future Commission.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics** invite l'Académie à lui faire connaître le jugement qui aura été porté sur un Mémoire présenté par *M. Cheval*, à la séance du 31 décembre 1855, Mémoire ayant pour titre : « Nouveau procédé pour la conservation des boissons au moyen de la pression du liquide sur et par lui-même ».

La Commission chargée de prendre connaissance de ce Mémoire, Commission qui se compose de MM. Pelouze, Balard et Peligot, est invitée à présenter aussi promptement qu'elle le pourra le Rapport demandé par M. le Ministre.

L'Académie renvoie à la même Commission une Lettre de M. Cheval, qui demande que son travail soit compris dans le nombre des pièces admises au concours pour le prix dit des Arts insalubres.

ASTRONOMIE. — *Observations de la planète* (39), *faites à l'observatoire de Gottingue; par* M. **Klinkerfues**. (Présentées au nom de l'auteur par M. **Lejeune Dirichlet**.)

		T. M. à Gottingue.	α.	δ.	
		h m s	h m s	° ′ ″	
1856.	Mars 7	11.59.10,9	11. 2.35,45	+8.20.41,2	observ. mérid.
	11	11.40.24,0	10.59.31,68	+8.51. 0,8	—
	12	11.35.43,1	10.58.46,53	+8.58.23,7	—
	13	11.31. 2,6	10.58. 1,82	+9. 5.47,4	—
	16	11.17. 3,8	10.55.50,47	+9.27.22,7	—
	17	11.12.25,5	10.55. 7,88	+9,34.22,2	—

» Les observations suivantes de quelques étoiles occultées par la Lune

pourront être utiles si elles correspondent à des observations faites à Paris; elles sont des immersions au limbe obscur.

			Temps sidéral.
1856, Mars	10	45 Arietis	$7^h.34^m.44^s,7$
		46 Arietis	7.43.27,9
	11	33 Tauri	9.36 46,6
	13	136 Tauri	9.10.17,0

ASTRONOMIE. — **M. Le Verrier** communique les éléments et une éphéméride de Léda, calculés par *M. Pape*, et transmis par *M. Peters*. Ces déterminations, qui reposent sur les observations du 24 janvier (Bilk, Berlin et Liverpool), des 15 à 17 février (Berlin et Leyde), et du 13 mars (Berlin), ont donné :

Époque : 1856, Février 16,43047, T. M. de Berlin.

$M = 23° 14' 12'',0$

$\pi = 99.43. 6,4$ } équinoxe moyen de 1856,0.

$\Omega = 296.28.39,6$ }

$i = 6.59.18,1$

$\varphi = 8.59. 1,2$

$\text{Log}\, a = 0,437765$

$\text{Log}\, \mu = 2,893360$

» On en conclut l'éphéméride suivante pour le T. M. de Berlin, 12^h :

1856, Mars	23	$\alpha = 8^h 3^m 44^s$	$\delta = + 16° 19',3$	$\log \Delta = 0,2513$
»	27	5.40	9,7	0,2630
»	31	7.59	+ 15.59,2	0,2746
Avril	4	10.40	47,8	0,2863
»	8	13.43	35,4	0,2978
»	12	17. 5	22,0	0,3092
»	16	20.46	7,4	0,3203

ZOOLOGIE. — *Documents pour servir à la monographie des Chéiroptères sud-américains; par* **M. Paul Gervais**. (Deuxième partie.)

« La famille des Vespertilionidés, envisagée dans l'ensemble de ses caractères distinctifs, paraît être la moins parfaite de celles qui composent l'ordre des Chéiroptères; elle est aussi celle dont les espèces sont dispersées sur un plus grand nombre de points à la surface du globe. Il y a des Vespertilionidés, non-seulement dans les trois parties principales de l'ancien continent, mais aussi dans le nouveau monde, ainsi qu'en Australie et même

à la Nouvelle-Zélande. Les Mammifères de cette famille qui vivent dans l'Amérique méridionale appartiennent aux cinq tribus des *Noctilionins*, des *Molossins*, des *Emballonurins*, des *Nycticéins* et des *Vespertilionins*, dont j'expose dans mon Mémoire les caractères principaux.

» 1. Les NOCTILIONINS ne comprennent que le seul genre des *Noctilio* dont les espèces, d'ailleurs peu nombreuses, n'ont encore été observées qu'en Amérique.

» 2. Les MOLOSSINS sont répandus dans les deux continents. Ceux de l'Amérique sont de trois genres différents : les *Molossus*, E. Geoffr.; les *Promops*, P. Gerv. et les *Nyctinomus*, E. Geoffr. J'examine les caractères de chacun de ces genres, soit ceux que fournissent les organes extérieurs, soit ceux du crâne et des dents. Je parle aussi des espèces de chacun d'eux que j'ai pu observer en nature, et je donne l'énumération de celles, décrites par les auteurs, qu'il m'a été impossible de me procurer jusqu'à ce jour. Les Molosses ne sont connus qu'en Amérique; les Promops ont pour unique espèce le *Molossus ursinus* de Spix et de de Blainville, qui habite les mêmes contrées; les Nyctinomes américains, dont j'ai observé trois espèces (*Nyctinomus brasiliensis*, I. Geoffr.; *N. nasutus*, Spix, et *N. macrotis*, Gray) paraissent, au contraire, comme M. Isidore Geoffroy en avait fait la remarque, devoir être réunis dans un même genre avec les Nyctinomes du Bengale, des îles Mascareignes et de l'Afrique, qui sont eux-mêmes assez peu différents du Tadarida ou Dinops, le seul Molossin qui vive en Europe.

» 3. Les EMBALLONURINS sont des Vespertilionidés à queue rudimentaire, à incisives $\frac{1}{3}$ et dont le crâne présente aussi des caractères particuliers. Le genre *Emballonura*, Kuhl, qui a donné son nom à la tribu, fournit des espèces à l'Inde insulaire, à l'Afrique, ainsi qu'à l'Amérique méridionale (*Emb. canina*, Neuwied, et *E. brunnea*, P. Gerv.). Ce n'est que dans cette dernière partie du monde que l'on a trouvé les genres suivants : *Urocryptus*, Temm.; *Diclidurus*, Neuwied; *Saccopteryx*, Illiger; *Proboscidea*, Spix, et *Centronycteris*, Gray.

» Les Centronyctères ont $\frac{2}{3}$ incisives.

» Les *Furies* (*Furia*, Fréd. Cuvier; *Furipterus*, Ch. Bonaparte, et *Mosia*, Gray), qui sont dans le même cas, ressemblent en outre aux Vespertilionins par l'absence d'apophyses postorbitaires et doivent être séparées des Emballonurins dont elles ont cependant la queue rudimentaire. Ce sont aussi des chauves-souris sud-américaines.

» 4. Les NYCTICÉINS ne forment que deux genres : les *Nycticejus*, Rafinesque, dont il y a des espèces dans l'Inde, en Afrique et dans les deux Amériques, et les *Atalapha*, qu'on ne trouve qu'en Amérique. Je décris le Nycticée de l'Amérique méridionale sous le nom de *Nicticejus Ega*, d'après un exemplaire rapporté par M. de Castelnau.

» 5. La tribu des VESPERTILIONINS est la seule de tout l'ordre des Chéiroptères qui fournisse des espèces à l'Europe, à l'Amérique méridionale et aux diverses autres parties du monde, quelquefois même des espèces appartenant aux mêmes divisions génériques.

» C'est au groupe des Vespertilionins à trente-deux dents, et particulièrement au genre *Vesperus*, dont notre Noctule fait partie, qu'appartiennent les *Vespertilio dutertrœus* (synonyme de *V. caroliniensis*), *innoxius*, *furinalis*, *Hilarii* et *ferrugineus*, qui ont été dénommés d'après l'examen de diverses chauves-souris recueillies au Pérou, au Brésil ou à la Guyane.

» J'en rapproche, mais en en faisant un genre à part sous le nom d'*Histiotus*, l'Oreillard voilé (*Pleiotus velatus*, Is. Geoffr.) dont les oreilles sont comparables, pour la grandeur, à celles des Oreillards de l'Europe ou de l'Amérique septentrionale, mais dont les dents sont différentes de celles de ces animaux par leur formule.

» Je ne connais parmi les chauves-souris de l'Amérique méridionale qu'une seule espèce de Vespertilionins pourvue de trente-quatre dents, comme la Noctule, la Pipistrelle et quelques autres chauves-souris européennes qui forment le genre *Vesperugo* de MM. Keyserling et Blasius : c'est le *Vespertilio leucogaster* de M. Temminck.

» Le *Vespertilio ruber* du Brésil, qu'E. Geoffroy a signalé d'après d'Azara et sur lequel M. d'Orbigny et moi avons, depuis lors, donné de nouveaux détails, a bien le même nombre de dents molaires que les Vesperugo et en même temps les autres caractères principaux de ces animaux, mais il n'a qu'une seule paire d'incisives supérieures, ce qui le fera sans doute séparer sous un nouveau nom par les naturalistes qui ne craignent pas de trop multiplier les coupes génériques. Il faudra toutefois constater qu'il n'y a bien, dans tous les individus, que $\frac{1}{3}$ incisives. Aucune des espèces propres à l'Amérique du Sud que j'ai pu examiner ne m'a encore présenté la formule dentaire des *Pleiocus* véritables et des *Miniopterus*.

» Je trouve, au contraire, celle des Vespertilionins murinoïdes (G. *myotis*, Kaup) dans plusieurs des chauves-souris qu'on a observées dans cette vaste région ou que j'y ai moi-même signalées. Les *Vespertilio arsinoë*,

olythrix, *chiloensis*, *hypothrix*, *Isidori* et *Kinnamon* ont en effet $\frac{6}{6}$ molaires à chaque mâchoire.

» Le *Vespertilio lepidus*, de Cuba, que j'ai autrefois décrit dans l'ouvrage de M. de la Sagra, diffère notablement des Myotis quoiqu'il en ait la formule dentaire, et j'ai dû en faire un genre à part sous le nom de *Nyctiellus*.

» Si je ne craignais d'outre-passer les limites d'une simple analyse, je montrerais comment dans chacune des tribus de l'ordre des Chéiroptères, c'est-à-dire dans chacun des groupes naturels auxquels on donne souvent le nom de *genres linnéens*, les divisions secondaires, ou les *petits genres des naturalistes actuels*, se subordonnent d'une manière plus ou moins régulière et se correspondent, dans beaucoup de cas, comme autant de termes homologues appartenant à des séries distinctes, mais parallèles, à certains égards. C'est ce qui paraît surtout évident lorsqu'on examine ces animaux ou ceux de la plupart des autres groupes de Mammifères sous le rapport du système dentaire. Mais cet exposé exigerait des développements trop étendus, et j'ai dû me borner à n'indiquer ici que les principaux faits zoologiques auxquels j'ai été conduit par l'étude des chauves-souris propres à l'Amérique méridionale. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la quantité de pluie tombée à Montpellier du* 11 *au* 20 *mars* 1856; par **M. Ch. Martins**.

« Du 11 au 20 mars, c'est-à-dire en neuf jours, il est tombé la quantité extraordinaire de 364 millimètres d'eau distribués de la manière suivante :

MARS.	PLUIE.	MARS.	PLUIE.
11	3^{mm}	16	10^{mm}
12	60	17	21
13	36	18	109
14	»	19	83
15	3	20	39
	Total........	364^{mm}	

» Mon pluviomètre est à 29^{m},5 au-dessus de la mer. Le récipient se trouve au ras du sol, et entouré de gazon, comme l'udomètre de l'observa-

toire de Greenwich. La surface est de 10 décimètres carrés. Un autre pluviomètre de même surface, mais élevé sur un piédestal d'un mètre de haut et entouré d'un rebord saillant de $0^{m},20$, a recueilli 399 millimètres dans le même espace de temps.

» Le vent pendant les dix jours de pluie a toujours soufflé de l'est ou du sud-est, et souvent par rafales très-violentes.

» J'ai dit que la quantité d'eau tombée du 11 au 20 mars était extraordinaire, même pour le midi de la France, où les pluies torrentielles sont si communes : en effet, si l'on consulte la thèse que M. Marié-Davy a présentée en 1851 à la Faculté de Médecine, sur le climat de Montpellier, on y trouve l'analyse des séries de Poitevin père, 1767 à 1791 et 1796 à 1802 ; Poitevin fils, 1806 à 1812 ; Junius Castelnau, 1835 à 1850 ; en y ajoutant celle que j'ai commencée en 1852, c'est un total de 55 ans. Dans cette période, le mois de mars 1808 est celui où il est tombé le plus d'eau ; savoir : 241 millimètres, quantité moindre que celle de 1856, de 123 millimètres. La moyenne de mars (si toutefois on peut parler de moyennes quand une quantité varie de 0 à 364) est de $62^{mm},5$: elle est déduite de 67 ans d'observations en ajoutant aux 55 années que nous avons indiquées les moyennes mensuelles de 1806 à 1817, données par M. Creuzé de Lesser dans sa statistique de l'Hérault.

» Les mois de janvier et de février ont été également pluvieux à Montpellier, car il est tombé 76 millimètres d'eau dans le premier, 160 millimètres dans le second. Ainsi donc la quantité totale de pluie dans les trois premiers mois de 1856 s'est élevée à 600 millimètres. C'est plus que dans le cours de certaines années sèches, où la somme annuelle n'atteint pas 400 millimètres ; ce n'est pas la moitié des années pluvieuses, où elle dépasse 1200 millimètres. Tels sont, en effet, les extrêmes d'après lesquels l'agriculteur et l'ingénieur doivent instituer leurs travaux dans le midi de la France. Faute d'y avoir égard, ils s'exposeraient à des mécomptes qui ne sont pas à craindre dans le nord de l'Europe. Les chiffres suivants en sont la preuve.

» Si nous adoptons 546 millimètres comme étant la moyenne pluviométrique de Paris, nous voyons que cette moyenne est inférieure à la somme des pluies de janvier, février et mars 1856 à Montpellier. Dans cette dernière ville, les extrêmes annuels de 1806 à 1841 ont été de 388 millimètres (1816) et 1152 millimètres (1811). Dans le même espace de temps, le minimum annuel a été d'après Bouvard, à Paris, de 379 millimètres en 1820, et le maximum de 615 millimètres en 1819. Ainsi l'amplitude de la variation

pluviométrique annuelle, qui à Paris n'a pas dépassé 236 millimètres dans ces trente-cinq années, a atteint à Montpellier 764 millimètres. En prenant un plus grand nombre d'années, je trouve des écarts encore plus considérables, puisqu'en 1850 il n'est tombé que 289 millimètres d'eau, et en 1853, 1278 millimètres : différence, 989 millimètres. Ces chiffres montrent que la quantité annuelle de pluie est infiniment plus variable dans le midi que dans le nord de la France. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau système d'horloge électrique se réglant elle-même d'après la marche du soleil; par* **M. Th. du Moncel.**

« Le prix élevé des régulateurs chronométriques et la difficulté de régler les horloges dans les lieux où ces régulateurs manquent, m'ont fait rechercher le moyen d'obtenir de la part d'une horloge ordinaire une régularisation basée sur la marche du soleil. En un mot, j'ai cherché à combiner les indications du cadran solaire avec celles d'une horloge ordinaire.

» Pour résoudre ce problème, plusieurs conditions étaient indispensables à réaliser. Il fallait : 1° que l'action solaire à un moment donné pût exercer un effet électrique assez énergique pour réagir sur un mécanisme d'horlogerie; 2° que le système employé pour traduire électriquement l'influence solaire pût être dans les mêmes conditions par tous les temps; 3° que le système électrique pût réagir sur les aiguilles de l'horloge seulement, sans troubler la marche du mécanisme; 4° que l'appareil fût d'une construction assez simple pour être économique et facilement applicable.

» Voici comment j'ai résolu le problème :

» J'ai placé l'un à côté de l'autre, sur une même planche, deux thermomètres à tube ouvert, réglés le plus exactement possible, l'un par rapport à l'autre. L'un de ces thermomètres est construit comme celui que j'ai employé pour mon régulateur de chaleur, et porte un flotteur en verre, auquel est attaché un fil de platine. Ce fil, après s'être recourbé deux fois à angle droit, présente son extrémité libre au même niveau que le mercure du thermomètre ; toutefois il est soutenu par un contre-poids attaché à l'extrémité d'un fil de soie enroulé sur une poulie.

» Le second thermomètre, de même diamètre que le précédent, est placé de manière que l'extrémité libre du fil de platine, dont nous venons de parler, puisse s'enfoncer dans son tube et que le niveau du mercure soit le même dans les deux thermomètres; enfin un fil de platine soudé dans les

boules de ces thermomètres permet d'établir une liaison électrique avec le mercure qu'ils contiennent.

» En face de la boule oblongue du second thermomètre, que nous appellerons *transmetteur*, se trouve fixée, sous un angle convenable, une lentille à court foyer, et l'appareil entier se trouve exposé au midi, de manière que le plan conduit par la ligne focale de la lentille et l'axe du thermomètre correspondant se trouve exactement dans le plan du méridien.

» Tel est l'appareil destiné à réagir sur l'organe électrique de l'horloge. Pour en comprendre le jeu, il suffit d'observer que chaque jour, à midi, les rayons du soleil étant concentrés sur la boule du thermomètre transmetteur en dilatent considérablement le mercure, et celui-ci, en rencontrant alors le fil de platine porté par l'autre thermomètre, peut fermer un courant électrique à travers un électro-aimant. On conçoit seulement que pour éviter toutes causes de perturbation, il est essentiel de cacher les boules des deux thermomètres et de ne laisser devant chacune d'elles qu'une étroite rainure correspondant pour le thermomètre transmetteur au plan de la ligne focale de la lentille. Il faut, de même, que l'extrémité du fil de platine soit raccourcie d'une quantité suffisante, pour que les petites variations qui pourraient exister dans la marche des deux thermomètres n'aient pas pour effet de produire une fermeture anormale du courant.

» Le mécanisme électromagnétique, au moyen duquel les aiguilles de l'horloge se trouvent chaque jour rappelées, à midi, sous l'influence d'une fermeture du courant, consiste dans un électro-aimant placé au-dessus de l'horloge, et dont l'armature porte un levier à double fourchette, mis à cheval sur les deux axes des aiguilles. Celles-ci sont montées sur leurs axes, comme la tête des clefs de montre Bréguet (à rochet); seulement les rochets sont dentés beaucoup plus finement. En outre, ces aiguilles sont munies de contre-poids assez lourds pour qu'étant abandonnées à elles-mêmes, elles puissent être rappelées suivant la verticale.

» Quand l'appareil ne fonctionne pas, le levier à fourchette sollicité par le ressort antagoniste de l'armature appuie l'un contre l'autre les rochets des aiguilles de l'horloge, et celles-ci marchent sous l'influence du mouvement d'horlogerie; mais aussitôt que le courant est fermé, les fourchettes de l'électro-aimant déjoignent ces rochets, et les contre-poids entraînent les aiguilles suivant la verticale. En ce moment un rhéotome coupe le courant à travers l'électro-aimant, et la marche de l'horloge se continue comme à l'ordinaire.

» Pour obtenir le temps moyen d'après les indications d'une horloge

ainsi réglée, il suffit de se reporter aux Tables astronomiques ou d'adapter à cette horloge un second cadran, qui opérerait lui-même la transformation du temps vrai en temps moyen. »

M. **Labourdette** annonce être parvenu à *rendre médicamenteux le lait destiné à l'alimentation d'enfants malades sans nuire à la santé des animaux qui fournissent ce lait*. On sait que dans certains cas où il eût semblé utile de pouvoir administrer l'iodure de potassium à des enfants à la mamelle, on a imaginé de faire absorber le sel par les nourrices, dont le lait devient ainsi médicamenteux; l'expérience a montré qu'on n'obtient qu'un succès passager. En effet, un mois environ après que la femme a commencé à être soumise à ce régime, son lait diminue, au point de rendre impossible la continuation de ce traitement indirect du nourrisson, traitement qui, cependant, ne peut être efficace que s'il est longtemps suivi.

L'iodure de potassium donné dans les mêmes vues à des vaches, des chèvres, des ânesses, à la dose de 3 à 6 grammes par jour, suivant la taille des animaux, produit des effets tout semblables à ceux qui viennent d'être signalés pour la femme : après deux ou trois mois de son administration il survient de l'amaigrissement, de l'inappétence, et enfin une véritable gastro-entérite qui, si la quantité de ce sel est portée de 6 à 10 grammes par jour, se termine par la mort des animaux.

C'est à prévenir cette intoxication que M. Labourdette s'est attaché, et il annonce y être parvenu à la suite de recherches entreprises de concert avec M. Duménil. Il désigne sous le nom d'*entraînement médical* ce régime préparatoire, qui exige certaines précautions qu'il n'indique point, et l'emploi de diverses substances qu'il ne spécifie pas, se contentant de dire que les unes appartiennent au règne végétal et les autres au règne animal.

Il ne pourra être donné suite à cette communication que quand l'auteur aura jugé convenable de faire connaître sa méthode.

M. **Gand** adresse une Lettre relative à ses précédentes communications sur des expériences faites avec le pendule irrigateur.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. **Marques** envoie, en date du 27 et du 29 mars, deux suppléments à sa précédente communication sur un moyen de diriger les aérostats par une action de recul.

M. **Brachet** continue ses communications relatives à l'aérostatique.

M. Decken envoie une Note intitulée : « Étude du fluide magnétique, de ses attributs et de ses fonctions dans la nature.

Cette communication ne paraît pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 mars 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Cours d'Hygiène; par M. le Dr A. Tessereau. Paris, 1855; 1 vol. in-12. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Recherches expérimentales sur l'absorption et l'exhalation par le tégument externe, sur la température animale, la circulation et la respiration, ou essai sur l'action physiologique des bains d'eau; par M. le Dr F. Duriau. Paris, 1856; br. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, prix de Médecine et Chirurgie, et prix de Physiologie expérimentale.)

De l'abstinence dans les maladies; par le même. Paris, 1856; br. in-8°.

Expériences sur la végétation des plantes épiphytes, et conséquences qui en découlent relativement à la culture de ces plantes; par M. P. Duchartre; 1 feuille in-8°.

Des accidents sur les chemins de fer et les moyens de les prévenir. Ire Partie : *Description d'un appareil auto-télégraphique et d'un appareil distanceur; par* M. A. Paquerée. Bordeaux, 1856; br. in-4°.

Sur le télégraphe des trains de M. Bonelli, et le parti qu'on pourrait en tirer comme moyen de sûreté dans l'exploitation des chemins de fer; par M. C. Couche. Paris, 1856; br. in-8°.

Annexe au Mémoire adressé à l'Académie des Sciences et soumis à l'examen de la Commission des prix Bréant, *sous le titre de* Prophylaxie et curation du choléra par le mouvement; *par* M. N. Dally. Paris, 1855; br. in-8°.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève; t. XIV, 1re Partie. Genève, 1855; in-4°.

Atti... *Actes de l'Académie des Sciences et Lettres de Palerme.* Nouvelle série, vol. II. Palerme, 1853; in-4°. (3 exemplaires.)

Elogio... *Éloge de Pietro Calcara; par* M. Frédéric Lancia; br. in-4°. (4 exemplaires.)

Reddiconto... *Compte rendu statistique des Écoles communales d'enseignement mutuel à Palerme, pour l'année* 1854; *par* M. F. LANCIA. Palerme, 1855; br. in-8°. (9 exemplaires.)

Esposizione... *Exposition statistique et administrative du mont-de-piéte de Santa-Venera; par* le même. Palerme, 1854; br. in-8°. (8 exemplaires.)

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XVI; n°s 3 et 4; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 mars 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Traité théorique et pratique sur l'épuisement pur et simple de l'économie humaine et sur les maladies chroniques les plus répandues qui ont cette origine; par M. le Dr SALLENAVE. Bordeaux, 1855; in-8°.

Des tumeurs fibreuses du maxillaire inférieur; par M. L.-J. BAUCHET. Paris, 1854; br. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

De la glycogénie hépatique; par M. J.-L. BRACHET. Lyon, 1856; br. in-8°.

Note sur l'éclipse de soleil observée à Tai-o-Hae, île de Nouka-Hiva, archipel des Marquises, le 30 *novembre* 1853; *par* M. EDELESTAN JARDIN; br. in-8°.

Note sur les tremblements de terre ressentis en 1854, *avec suppléments pour les années antérieures; par* M. ALEXIS PERREY; br. in-8°.

Trattato... *Traité analytique sur la doctrine du calendrier; par* M. T. MANDOJ. Naples, 1841; in-8°.

Sul calendario... *Sur le calendrier hébraïque; par* le même; br. in-8°.

(Ces deux ouvrages ont été renvoyés à l'examen de M. CHASLES pour en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Sperienze... *Expériences électrodynamiques; Mémoire de* M. A. PALAGI. Rome, 1855; 1 feuille in-8°.

The transactions... *Transactions de l'Académie royale d'Irlande;* vol. XXII, parties I et II. Dublin, 1855; 2 vol. in-4°.

Report... *Rapport sur le relevé hydrographique des côtes des États-Unis;* br. in-8°.

Microscopical... *Examen microscopique des fonds rapportés par la sonde dans le levé des côtes des États-Unis* (*océan Atlantique*); *par* M. J.-W. BAILEY; br. in-4°.

Ces deux opuscules sont adressés par M. le Ministre de la Marine avec une collection des échantillons de fonds obtenus dans les sondages pratiqués le long des côtes des Etats-Unis.

Neues... *Nouveau Magasin de la Lusace, publié par la Société scientifique de la Haute-Lusace;* XXXIIe vol., parties I à IV.

Monatsbericht... *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Prusse;* janvier 1856; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* n° 3; 17 mars 1856; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 31 mars 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Recueil des discours, rapports et pièces diverses lus dans les séances publiques et particulières de l'Académie française, 1850-1859; première partie : 1850-1854. Paris, 1856; 1 vol. in-4°.

Des anévrismes et de leur traitement; par M. PAUL BROCA. Paris, 1856; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Traité d'hygiène navale, ou de l'influence des conditions physiques et morales dans lesquelles l'homme de mer est appelé à vivre, et des moyens de conserver sa santé; par M. le Dr J.-B. FONSSAGRIVES. Paris, 1856; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Recherches statistiques sur les causes et les effets de la cécité; par M. G. DUMONT. Paris, 1856; in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Gangrène traumatique. Mémoire et observations cliniques sur une de ses causes les plus fréquentes dans les animaux domestiques; par M. RENAULT. Paris, 1840; in-8°.

Typhus contagieux du gros bétail; par le même. Paris, 1856; br. in-8°. (Ces deux ouvrages sont adressés pour le même concours.)

Mémoire sur la mort par suffocation; par M. le Dr AMBROISE TARDIEU. Paris, 1855; br. in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Des moyens d'extraire de la vessie les corps étrangers autres que les pierres et leurs débris; par M. le Dr LEROY (d'Étiolles); br. in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Des kystes spermatiques, ou de l'hydrocèle enkystée spermatique; thèse pour le doctorat en médecine; par M. L.-V. MARCÉ. Paris, 1855; br. in-4°.

Recherches sur les rapports numériques qui existent chez l'adulte, à l'état normal et à l'état pathologique, entre le pouls et la respiration; par le même; br. in-8°. (Ces deux ouvrages sont adressés pour le même concours.)

Recherches sur le sperme des vieillards; par M. le Dr A. DUPLAY; br. in-8°.

Recherches sur les changements et les altérations que présente chez les vieillards

l'appareil sécréteur et excréteur du sperme; par M. A DUPLAY; br. in-8°. (Ces deux brochures sont adressées pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Mémoire sur l'origine du sucre contenu dans le foie, et sur l'existence normale du sucre dans le sang de l'homme et des animaux; par M. LOUIS FIGUIER; br. in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques modernes; par le même. Paris, 1855; 3 vol. in-12.

L'Alchimie et les Alchimistes. Essai historique et critique sur la philosophie hermétique; par le même; 2e édition; 1 vol. in-12.

Étude clinique de l'emploi et des effets du bain d'air comprimé dans le traitement des diverses maladies, selon les procédés médico-pneumatiques ou d'atmosphérie de M. Émile Tabarié; par M. E. BERTIN. Paris, 1855; in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et de Scandinavie; par M. JOACHIM DURRANDE. Prague, 1856; br. in-4°.

Nouvelle culture de la vigne en plein champ sans échalas ni attaches; par M. Éloi TROUILLET. Paris 1856; br. in-12.

Études sur le lactate de zinc dans l'épilepsie; par M. le Dr HERPIN (de Genève). Paris, 1856; br. in-8°.

Nouveaux instruments aratoires inventés et décrits par M. MOYSEN. Paris, 1854; br. in-8°. (Adressé pour le concours du prix de Mécanique.)

Memorie... *Memoires anatomiques; par* M. le Dr A. VERGA. Milan, 1856; in-4°.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société Royale de Londres, pour l'année* 1855; vol. CXLV, IIe partie. Londres, 1855; in-4°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Royale de Londres;* vol. VII, nos 16 et 17; vol. VIII, no 18; in-8°.

Description... *Description d'instruments de navigation et d'astronomie, nouveaux ou perfectionnés, présentés à l'Exposition universelle de Paris; par* M. PIAZZI SMYTH, astronome royal d'Écosse. Édimbourg, 1855; br. in-8°.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* vol. XII, partie I; no 45; in-8°.

An inquiry... *Recherches sur la nature de l'affection connue aux États-Unis sous le nom de scorbut des nourrices, ou anémie puerpérale; par* M. L. KNAPP; br. in-8°. (Adressé comme pièce à consulter pour un précédent travail de l'auteur sur le choléra, et renvoyé à la Commission Bréant.)

Die Befruchtung... *Fécondation des phanérogames; par* M. L. RADLKOFER. Leipsig, 1856; br. in-4°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE MARS 1856.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLVI; février et mars 1856; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. VII, nos 4 et 5; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; t. XXVIII, IIe partie; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome IV; n° 3; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; février 1856; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; t. III; IIe partie. *Bulletin des séances*, feuilles 24-26; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; février 1856; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* janvier et février 1856; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXIII, n° 2; in-8°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; t. Ier, 2e livraison, in-8°; avec atlas in-folio.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; février 1856; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; mars 1856; in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; t. XII, feuilles 52-60; in-8°.

Bulletin mensuel de la Société impériale zoologique d'acclimatation; t. Ier, année 1854; t. II, année 1855; janvier et février 1856; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. V, nos 5 et 6; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; mars 1856; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; décembre 1855, et janvier 1856; in-4°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; février 1856; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; mars 1856; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 16-18; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; n°s 4-6; in-8°.

Le Technologiste; mars 1856; in-8°.

Magasin pittoresque; mars 1856; in-8°.

Nouveau Journal des Connaissances utiles; n° 11; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; mars 1856; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; mars 1856; in-8°.

Revue des spécialités et des innovations médicales et chirurgicales; 2e série; mars 1856; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, compte rendu mensuel, redigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome XI; n° 3; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; n°s 7-9; in-8°

L'Agriculteur praticien; n° 11; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 6; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXI, n°s 10-12; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1856; n°s 9-11.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. VIII; 9e-12e livraisons.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 26-38.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n°s 10-13.

Gazette médicale de Paris; n°s 9-13.

L'Abeille médicale; n°s 7-9.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 9-13.

L'Ami des Sciences; nos 9-13.

La Science; nos 1-9.

La Science pour tous; nos 13-16.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 9-13; accompagné du *Bulletin archéologique* du mois de février 1856.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 26-38.

Le Progrès manufacturier; nos 42-46.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; n° 87.

Revue des Cours publics; nos 9-13.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 AVRIL 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation d'un décret impérial, en date du 5 avril, qui confirme la nomination de *M. Jobert*, de Lamballe, à la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie, par suite du décès de *M. Magendie.*

Il est donné lecture de ce décret.

Sur l'invitation de M. le Président, **M. Jobert**, de Lamballe, vient prendre place parmi ses confrères.

M. Biot annonce à l'Académie la réimpression du *Commercium* et de ses *annexes*, qui va prochainement paraître publié par lui en commun avec **M. Lefort**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées; et il donne lecture d'une Note où il expose l'intérêt particulier qui s'attache aujourd'hui à cet ouvrage.

ASTRONOMIE. — **M. Le Verrier** présente à l'Académie le tome premier d'une nouvelle publication ayant pour titre : *Annales de l'Observatoire impérial de Paris*.

« Aux termes du décret impérial, en date du 30 janvier 1854, et portant réorganisation de l'Observatoire de Paris, le Directeur doit :

« Préparer et soumettre à l'approbation du Ministre le plan qu'il se pro-
» pose de suivre dans la direction des Observations ;

» Signaler les améliorations dont l'établissement est susceptible;

» Publier chaque année les Observations faites dans l'année précédente, » ainsi que la réduction de ces Observations et leur comparaison avec la » Théorie;

» Pourvoir à l'instruction des Fonctionnaires. »

» Pour me conformer aux deux premières prescriptions, dit M. Le Verrier, j'ai, en décembre 1854, adressé au Ministre de l'Instruction publique un Mémoire intitulé : *Rapport sur l'Observatoire impérial de Paris, et Projet d'Organisation,* Rapport qu'on trouvera plus loin et qui sert de préambule au présent Recueil. Les propositions qui y sont contenues ont été approuvées par le Gouvernement, et elles seront mises à exécution à mesure que les ressources de l'établissement le permettront.

» La fondation des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris* est destinée à pourvoir d'une manière convenable à la publication des Observations de toute nature, et à celle des Travaux de calcul qui sont indispensables pour faire acquérir aux résultats une valeur scientifique réelle. La discussion des Observations et leur comparaison avec la Théorie ne peuvent être correctes et fructueuses qu'autant que l'on part de données certaines et qu'on dispose de Tables dont la préparation est longue et pénible.

» Entre la simple observation du passage d'un astre par le méridien et la dernière opération théorique par laquelle on en conclut soit la vérification des éléments de l'orbite que l'astre décrit autour du Soleil, soit les données relatives aux actions secondaires, la distance à parcourir est très-grande. Nous pouvons la diviser en trois sections distinctes. Dans *la première,* on calcule les ascensions droites et les déclinaisons d'un astre en s'appuyant uniquement sur les données de la théorie. Dans *la deuxième,* on réduit l'ensemble des observations pour en tirer les ascensions droites et les déclinaisons. Dans *la troisième,* enfin, on cherche les corrections qu'il est nécessaire d'apporter à la théorie pour en faire concorder les positions qu'elle assigne aux astres, avec celles qui résultent des observations. Mais chacune de ces parties du travail est elle-même fort complexe. Bornons-nous à le faire comprendre par un seul exemple; et, laissant de côté tout ce qui concerne les étoiles, la détermination des constantes de la précession, de la nutation et de l'aberration, la théorie sans fin de la Lune, et, en général, les satellites, considérons le travail exigé par la théorie des mouvements d'une seule planète, la Terre, pour fixer les idées.

» La connaissance du mouvement de la Terre autour du Soleil exige qu'on détermine la situation du plan dans lequel elle se meut; la forme et la po-

sition de l'ellipse qu'elle parcourt dans ce plan; enfin le lieu de la Terre à une époque connue et la durée de sa révolution autour du Soleil. Les données nécessaires à cet objet sont ce qu'on nomme les *éléments* de l'orbite terrestre.

» Ces *éléments* resteraient invariables si la Terre se trouvait seule en présence du Soleil; la détermination du mouvement héliocentrique de notre planète serait alors assez simple. Mais les perturbations produites par les actions des autres planètes changent le problème et le compliquent beaucoup. Le développement analytique des perturbations est extrêmement laborieux : dans un travail où nous l'avons poussé jusqu'au septième ordre, il ne s'est pas rencontré moins de 469 termes distincts par leur forme ou par celle des coefficients dont ils dépendent; coefficients qui contiennent d'ailleurs une même variable à laquelle on doit attribuer un certain nombre de valeurs entières, ce qui multiplie le nombre des termes. Enfin nous avons montré qu'il est quelquefois nécessaire d'aller jusqu'au onzième ordre, et au delà. Ce travail analytique une fois exécuté, il reste à en faire l'application aux données particulières à la Terre, et conformément aux valeurs admises pour les masses des planètes perturbatrices. Or cette application numérique est elle-même très-longue et délicate. Les perturbations étant représentées analytiquement par des séries multiples, il faut choisir avec soin ceux des termes qui peuvent être sensibles, et éliminer du calcul, par un examen attentif, ceux qui doivent être négligeables, de manière à éviter d'omettre aucun terme important, sans cependant tomber dans des opérations numériques interminables. On parvient ainsi à des formules numériques dans lesquelles le temps reste seul indéterminé, et qui permettront, en attribuant à cette variable des valeurs convenables, de calculer à toute époque les changements que les perturbations font subir aux coordonnées héliocentriques de la Terre.

» Les formules des perturbations étant ainsi obtenues, leur complication est encore trop grande, à cause des termes nombreux qu'elles renferment, pour qu'il soit possible de les appliquer directement au calcul de toutes les positions qu'on peut avoir à considérer. On construit donc des *Tables* au moyen desquelles on abrége le calcul nécessaire pour trouver la position héliocentrique de la planète, et qui, donnant le même résultat qu'on obtiendrait au moyen des formules, sont d'un usage plus rapide. La formation des Tables demande, à son tour, de longs calculs; mais, tandis que la détermination des formules des perturbations ne peut être confiée qu'à un habile

astronome, la construction des Tables peut, dans de certaines limites, être abandonnée à de simples calculateurs.

» Comme les astronomes répètent leurs observations autant de fois qu'ils le peuvent, pour arriver à une compensation des erreurs inhérentes à toute mesure individuelle, on calcule, à l'avance, des *éphémérides* des positions des astres pour tous les jours de l'année. Les Tables dont nous venons de parler font connaître les positions des planètes telles qu'elles seraient vues du centre du Soleil. Mais l'observateur est situé sur la Terre : il est donc encore nécessaire de passer des positions *héliocentriques* obtenues par la théorie, aux positions *géocentriques* correspondantes, c'est-à-dire à celles qui pourront être directement comparées aux observations. Cette dernière opération nécessite la résolution trigonométrique d'un triangle rectiligne pour chaque position que l'on considère.

» Ainsi donc la détermination des ascensions droites et des déclinaisons des planètes, par la théorie, nécessite quatre opérations : 1° le développement analytique des formules conformément au principe de la gravitation universelle; 2° l'application de ces formules aux données relatives à chacune des planètes; 3° la formation des Tables des mouvements héliocentriques; 4° la construction des éphémérides des positions héliocentriques et géocentriques.

» Le calcul des ascensions droites des astres et de leurs déclinaisons, au moyen des observations effectuées dans le méridien, conformément aux principes exposés ci-dessus, réclame de son côté les opérations suivantes :

» Considérant d'abord les observations faites au cercle mural, on détermine, au moyen des étoiles circompolaires, la situation du pôle sur l'instrument, ce qui permet d'évaluer les déclinaisons des étoiles et celle du Soleil. Au moyen de ces dernières, et du passage du Soleil et des étoiles par le méridien, on conclut les ascensions droites des étoiles qui, jointes à leurs déclinaisons, constituent les catalogues. On part ensuite des positions connues des étoiles pour en déduire, par comparaison, les ascensions droites et les déclinaisons du Soleil, de la Lune et des planètes.

» Reste enfin à tirer des conclusions, au moyen de la comparaison des positions théoriques avec les positions observées. La formation des équations de condition nécessaires pour cet objet est un travail matériel qui n'offre d'autre difficulté que la longueur des calculs quand le nombre des observations à comparer est considérable. La discussion des équations est au contraire très-délicate : elle réclame toute la sagacité de l'astronome;

elle exige aussi que, sans accorder une confiance aveugle aux méthodes générales de résolution, il se fraye, suivant les circonstances, une route nouvelle et propre à le conduire à la connaissance des vérités qu'une grande habitude de la discussion scientifique peut seule lui faire entrevoir.

» La question de la réduction des observations étant ainsi posée d'une manière sérieuse et scientifique, voyons ce qui a été fait jusqu'ici dans cette voie.

» La route a été brillamment ouverte, il y a vingt ans, par l'astronome royal actuel d'Angleterre, M. Airy, qui a eu le bonheur de rencontrer dans la rédaction scientifique du *Nautical Almanac* un puissant auxiliaire. Le *Nautical* contenant des éphémérides de toutes les planètes, calculées jour par jour, et avec une approximation portée jusqu'aux centièmes de seconde de temps, ce qui est indispensable aux besoins de l'astronomie, M. Airy s'est dispensé de calculer des *éphémérides,* et il a procédé immédiatement à la comparaison de ses observations aux positions fournies par le *Nautical Almanac*. *Dix-sept* gros volumes in-folio, comprenant la réduction d'un nombre immense d'observations et leur comparaison, des catalogues d'étoiles, des Tables de réduction, des discussions théoriques et pratiques et des descriptions d'instruments, ont été publiés par M. Airy depuis 1836 jusqu'en 1852, année dont le volume vient de paraître.

» Outre cet immense labeur, M. Airy entreprit de réduire les observations de ses prédécesseurs, depuis Bradley. Toutes les observations planétaires depuis 1750 jusqu'en 1830 ont été calculées par ses soins et comparées directement aux Tables, le *Nautical* publié dans cet intervalle étant insuffisant. Le résultat de ces travaux a paru dans un volume in-folio de plus de 700 pages. Les observations lunaires ont été l'objet d'une entreprise encore plus vaste, dont les conclusions sont comprises dans deux volumes in-folio contenant ensemble plus de 1500 pages!

» Magnifique ensemble de travaux, que tout astronome doit avoir sans cesse devant les yeux comme un admirable modèle! que notre pays doit connaître, afin de mieux apprécier les conditions auxquelles il pourra à son tour entrer honorablement dans la carrière.

» Car, nous avons le regret de le dire, rien n'a encore été fait en France pour la réduction des observations. On les a jusqu'ici publiées à l'état *brut* et sans réduction aucune, laissant même à d'autres le soin d'en déduire les ascensions droites et les déclinaisons.

» Tout est donc à entreprendre aujourd'hui, et dans des conditions plus

difficiles que celles où se trouvait l'observatoire de Greenwich en 1836. Nous ne disposons pas comme lui d'éphémérides construites à l'avance. La *Connaissance des Temps*, qui devrait les contenir, n'est plus depuis longtemps un ouvrage scientifique. Les positions des planètes n'y sont données qu'à la minute de temps, fait qui étant constaté dispense de toute autre discussion à ce sujet. Pour exécuter la prescription du décret qui nous enjoint avec tant de raison de ne publier nos observations qu'en y joignant leur comparaison avec la théorie, il nous faudra donc, indépendamment de la réduction des observations, calculer les éphémérides théoriques qui nous manquent.

» Ce travail préliminaire est en cours d'exécution, et ses principaux résultats, destinés à servir de bases à nos opérations ultérieures, paraîtront d'abord dans les *Annales*. Aussitôt après, nous commencerons la publication annuelle et régulière des Observations.

» Je venais de réunir et de coordonner des matériaux assez nombreux sur les Théories du Système planétaire lorsque la Direction de l'Observatoire me fut confiée. Comme je m'étais efforcé de donner à ma rédaction la suite et la régularité nécessaires pour en relier toutes les parties entre elles, elle se trouva susceptible, moyennant quelques additions, de concourir utilement à l'instruction de nos Fonctionnaires. Ces additions ont été faites, et il en est résulté un travail comprenant, outre des Mémoires sur plusieurs points de la science, un certain nombre de Chapitres didactiques, destinés à résumer d'une manière concise l'ensemble des Formules et des Théories auxquelles l'Astronome a fréquemment recours. Je publierai successivement dans les *Annales*, et sous le titre commun *Recherches astronomiques*, les diverses parties de ce travail; espérant qu'il pourra être de quelque utilité par les exposés méthodiques qu'il présente, par les discussions et les recherches scientifiques qu'il contient.

» L'ouvrage est imprimé chez M. Mallet-Bachelier, par les soins du très-habile directeur de l'imprimerie, M. Bailleul. C'est dire assez que rien n'aura été négligé de ce qui peut contribuer à la valeur de l'ouvrage sous le rapport de l'exactitude et de la pureté typographique (1). »

---

(1) Par Décret impérial du 14 novembre 1855, M. Bailleul a été nommé Chevalier de la Légion d'honneur, pour services rendus à la typographie.

M. **Élie de Beaumont** communique quelques passages d'une Lettre qu'il a reçue de *M. de Humboldt* en date du 4 mars 1856.

L'illustre voyageur se plaît à donner des nouvelles du voyage que font actuellement dans l'Inde MM. Schlagintweit. Il annonce que l'un d'eux est encore dans l'Assam, et que ses deux frères sont allés par Agra aux mines de diamant. Ils retourneront dans l'Himalaya dès le commencement de l'été.

« M. **Auguste de la Rive** présente à l'Académie le second volume de l'édition anglaise de son ouvrage sur l'électricité. Il entre à cette occasion dans quelques détails sur la manière dont il a traité les deux parties de l'électricité qui font l'objet de ce volume, savoir : *les effets de la transmission de l'électricité dans les corps*, et *les sources de l'électricité* (*actions physiques, mécaniques et chimiques*) Les sources naturelles de l'électricité et les phénomènes naturels auxquels elles sont intimement liées doivent, ainsi que les applications de l'électricité, faire l'objet du troisième et dernier volume.

» M. de la Rive donne communication à l'Académie de deux observations nouvelles favorables à la manière dont il considère dans son traité la propagation de l'électricité. La première est relative à une désagrégation qu'on observe dans un conducteur de platine qui a transmis l'électricité plusieurs mois de suite, sans qu'il y eût cependant étincelle ni arc voltaïque; preuve que la propagation du courant électrique, même par voie de conductibilité ordinaire, se fait de molécule à molécule, sous une forme analogue à celle d'un arc voltaïque, sauf que la décharge a lieu à des distances infiniment petites, au lieu de s'opérer à des distances finies. La seconde observation est destinée à montrer que la propagation de l'électricité dans l'eau pure est toujours accompagnée, même lorsqu'elle n'est qu'une conséquence de la décomposition par influence de l'électricité, d'une décomposition électrolytique, et que par conséquent l'eau n'est pas susceptible de conduire l'électricité, même dans les phénomènes d'électricité statique, à la façon des conducteurs métalliques. L'idée de l'expérience appartient à M. Soret, avec qui M. de la Rive l'a réalisée; elle consiste à prendre de l'eau pure pour armures intérieure et extérieure d'une bouteille de Leyde dont la couche isolante est formée par un bocal de verre très-élevé, verni avec soin en dedans et en dehors, afin que l'isolement soit complet. Une lame de platine qui sert à conduire dans le sol l'électricité

positive développée par influence dans l'eau qui sert d'armure extérieure, est constamment polarisée positivement; preuve qu'elle a été recouverte d'une couche d'hydrogène provenant de la décomposition électrolytique de l'eau qui a accompagné le mouvement de l'électricité dans cette eau. Le phénomène est parfaitement régulier et constant, et toutes les précautions ont été prises pour éviter les erreurs qui pourraient provenir soit d'un défaut d'isolement, soit d'un défaut de propreté dans la surface des lames de platine employées. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Inclinaison de l'aiguille aimantée; Lettre de* M. ANT. D'ABBADIE *à* M. Élie de Beaumont.

« Urrugne, 26 mars 1856.

» Par mon observation d'hier, j'ai trouvé 63° 20',06 pour l'inclinaison de l'aiguille aimantée dans cette partie de la commune d'Urrugne où la latitude est 43° 22' 44" et la longitude 16^m 16^s à l'ouest de Paris. Comme la recherche préalable du méridien magnétique demande de longs tâtonnements, et que ce méridien peut varier pendant l'observation, j'ai préféré déterminer l'inclinaison dans six plans également espacés en azimut. Au moyen de quarante-huit lectures symétriques et en renversant les pôles après les vingt-quatre premières, on obtient l'inclinaison par la formule connue dont le calcul n'est guère plus long, tandis que l'observation est plus courte que dans la méthode ordinairement usitée en France. En comparant mon observation d'hier avec celle du 13 avril dernier faite avec la même aiguille, on obtient 3',1 pour la diminution de l'inclinaison magnétique pendant ces douze mois. Je dis la *même aiguille*, car une autre aiguille observée hier avec le même soin et de la même manière m'a donné, deux heures plus tôt seulement, 63° 4',8 ou près de 16' en moins. J'ai remarqué depuis longtemps de pareilles différences, et dans l'état encore imparfait de nos théories magnétiques, il est prématuré de voir des discordances là où la même aiguille n'a pas toujours été employée. »

CONCHYLIOLOGIE. — *Observations sur le* Pecten glaber; *par* M. D'HOMBRES FIRMAS.

« Après avoir traité de coquilles rares et curieuses, il paraîtra certainement étrange que je parle d'une des plus communes et des plus généralement connues, le *peigne,* appelée *coquille de Saint-Jacques,* parce que les pèlerins en ornaient leur chapeau et leur camail.

» Les conchyliologistes en comptent une centaine d'espèces dans les mers d'Europe. Il ne s'agit dans cette Notice que d'une seule, le *Pecten glaber*, que je confondrai ici, comme les pêcheurs, avec le *Pecten jacobæus* et d'autres peignes bruns, vivant en grande quantité dans les étangs auprès de Cette. C'est la conservation de ces coquillages et la localité où je les ai rencontrés qui me les ont fait remarquer : ils ne sont point fossiles, mais leurs valves, toutes séparées, sont disséminées dans une terre labourable au quartier du Colombier, au bord du chemin de fer de la Grand'Combe, à 2 kilomètres au nord d'Alais.

» Chacun distinguera toujours le *Pecten maximus*, incomparablement plus grand et dont la valve supérieure est aplatie : mais les *Pecten glaber* et *varius*, le *jacobæus* même, peuvent être confondus. Leur grandeur, variable selon leur âge, ne dépasse jamais $0^{m},08$ en longueur comme en largeur, et leur plus grande hauteur est de $0^{m},014$. Leur couleur ne peut pas être considérée comme un caractère ; les *Pecten glaber*, qui abondent dans nos étangs, sont généralement bruns ; ceux qui vivent dans la mer sont d'un blanc sale ou jaunâtre. Le *Pecten varius*, tout aussi commun dans les étangs, est également brunâtre ; dans la mer il y en a de diverses nuances de jaune et de rouge, et j'en ai vu de tachetés et de rayés irrégulièrement. Le *Pecten varius* offre intérieurement une teinte violacée, tandis que le *Pecten glaber* est blanc en dedans, ce qui prouve que c'est ce dernier qui se trouve auprès d'Alais. Il aurait pu se décolorer à la longue, mais il n'aurait pas alors conservé l'éclat nacré qui le distingue.

» Du reste, ce n'est ni de leur description, ni de leurs rapports que j'ai à m'occuper.

» Les terres des environs du Colombier, bonifiées par la culture et les amendements, font partie du grand bassin lacustre qui traverse le département du Gard du nord au sud, et s'étend dans la Provence.

» Il renferme beaucoup de coquilles calcaires ou siliceuses, mais les *Pecten glaber* y sont arrivés plus récemment ; leur transport et leur présence sont tout à fait étrangers à la formation lacustre, et il n'y a qu'une manière de les expliquer : c'est d'admettre que d'anciens habitants de la colonie Nimoise qui, disent les vieux géographes, remontaient les rives du Gardon pour chercher la fraîcheur, faisaient venir pour leur table ces coquilles dont ils étaient friands, qu'ils appelaient des *petoncles*, nom donné à présent à un autre genre.

» Il n'y a point de bâtisse, point de ruines dans le champ qui contient les peignes ; le château appelé le Colombier en est assez éloigné, mais il est

bien plus élevé, et l'on peut supposer que des coquilles amoncelées à côté aient été entraînées à la suite de fortes gelées, des ouragans impétueux, ou d'autres causes de bouleversements extraordinaires, dont je pourrai citer des exemples, plutôt que de les expliquer. Chacun conviendra que l'aspect du terrain peut changer en une douzaine de siècles, quand les hommes de mon âge se rappellent avoir vu des terres complantées d'arbres sur des rocs aujourd'hui nus, des ravins assez profonds comblés maintenant. Les peignes peuvent donc avoir été charriés; ceux qui restèrent à la surface du sol disparurent, ceux qui furent enterrés se sont conservés, et c'est après les labours suivis de pluies qu'on en voit le plus.

» On en a trouvé de semblables dans la campagne d'Arles, de Narbonne, de Nîmes, etc., indubitablement proche des anciennes demeures de quelques colons romains, qui savaient, dit Horace, dans quelles mers étaient les meilleurs coquillages, et s'en procuraient à tout prix.

» Ausone, qui, au milieu du IVe siècle, enseignait la rhétorique à Bordeaux, sa ville natale, parle de ces coquilles de mer qu'on trouvait dans les terres des environs; nous expliquerons leur présence de la même manière, quoique d'autres pensent qu'il a voulu parler des coquilles fossiles, si abondantes dans ce pays.

» Les tests de *Pecten glaber* devraient alors, m'objectera-t-on, être très-communs auprès des villes anciennes, tandis qu'il n'y en a point. N'oublions pas que des constructions nombreuses, presque continuelles, exhaussent le terrain et font disparaître les débris de sa surface; à Arles, on fait visiter aux voyageurs curieux une vaste construction romaine, composée de portiques et d'une double galerie voûtée autour d'une place, qu'on présume être un ancien *forum* enfoui dans les caves des maisons, entre la place Saint-Lucien et la rue du Collége. En certains quartiers de Nîmes, on découvre de temps en temps des pavés en mosaïque, ou des restes de fondations antiques à $0^m,50$, $0^m,75$ et 1 mètre en contre-bas du sol; chacun peut voir que la *Maison Carrée* et la *Porte d'Auguste* sont près de 1 mètre plus basses que les places attenantes, et qu'il a fallu ménager une pente considérable du boulevard depuis la *Bouquerie* jusqu'aux *Arènes*. Je puis ajouter un fait plus extraordinaire : en creusant un puits au delà du Cours Neuf, on a trouvé, à 6 mètres de profondeur, des arbres, non renversés et entraînés, mais enfouis sur la place où ils avaient végété jadis. Nous les avons reconnus pour des oliviers; le propriétaire m'en a donné un morceau.

» Dans les lieux, au contraire, que les terres mouvantes n'ont pu recouvrir, du côté du *Fort* et de la *Tour Magne*, particulièrement entre les rochers

derrière le *Temple de Diane*, où M. Pellet a dirigé les nouvelles fouilles si intéressantes, on a remarqué, m'a-t-il dit, de nombreuses coquilles de pèlerin. Elles ne peuvent y avoir été apportées que pour la consommation des habitants de ce quartier. M. J. Tessier pense absolument comme moi.

» Nous ne concevons pas, il faut le dire ici, comment un mets si recherché anciennement l'est si peu de nos jours. On nous apporte beaucoup de *clonisses*, de *moules*, de *grosses huîtres* de la Méditerranée, et même de petites de Bordeaux, qui arrivent fraîches par les chemins de fer, mais des peignes jamais : on n'en voit point habituellement sur les ports de Cette et de Marseille avec les *donaces*, les *moules*, les *oursins*, deux *clonisses* ou *vénus*, la *decussata* et la *virginia*, et d'autres coquillages. Il paraît que ce n'est point ainsi dans le Nord, que les *Pecten maximus, jacobæus* de la Manche sont recherchés et colportés à Paris et à Londres. Si nos pêcheurs les trouvent coriaces et les dédaignent, c'est qu'ils ont alors quelque chose de mieux : le lendemain ils sont moins difficiles. Les plus pauvres non-seulement s'en contentent, mais s'en régalent; ils en forment un tas mêlé avec de la paille, quelques brindilles de sarment ou d'olivier, et y mettent le feu, autour duquel se réunit toute leur famille ; chacun a son morceau de pain : c'est l'affaire de quelques minutes pour préparer le repas; le feu éteint, les coquilles s'entre-bâillent, les mollusques s'en détachent facilement, et cette demi-cuisson les rend, dit-on, excellents. Il y a parfois quelques peignes mêlés dans un panier de clonisses ou de moules; j'en ai goûté de crus et de cuits assaisonnés avec des épinards ou gratinés : je les ai trouvés assez bons.

» Il faut avouer qu'il y a des circonstances, des saisons de l'année, où toutes les coquilles, même les huîtres, peuvent occasionner des coliques, des vomissements, les mêmes symptômes morbides qu'un violent poison. Les médeçins et les chimistes, après beaucoup de recherches, attribuent ces effets à l'époque du frai, à l'échauffement des coquillages dans les cabas ou entassés, si on les a gardés plusieurs jours pour les transporter ou les mieux vendre; au temps plus ou moins prolongé que les huîtres ont passé dans les parcs, à leur séjour dans les eaux insalubres, au cuivre qui a pénétré les huîtres fixées sur des vaisseaux qui en étaient doublés. Des ordonnances de police, qui remontent à 1731, prescrivaient de les examiner avant d'en permettre la vente, et de jeter au fond de l'eau celles qui contenaient un suc jaunâtre, glaireux, celles dont l'odeur particulière serait suspecte aux commissaires. Généralement les amateurs s'en privent les mois où n'entre pas la lettre *r* ; mai, juin, juillet et août.

» J'ai avancé que notre grand bassin lacustre renfermait plusieurs espèces de coquilles fossiles; leur description m'entraînerait trop loin : je ne ferais d'ailleurs que répéter ce que j'ai déjà dit dans différents Mémoires; je ne peux cependant pas me dispenser d'indiquer ici à ceux qui ne les connaîtraient pas, ce que cette formation offre de plus intéressant.

» J'ai décrit les petits galets qu'on rencontre dans quelques couches de ce terrain, particulièrement à Saint-Hippolyte de Caton; les *lymnées*, les *cyclades*, les *paludines* y sont fort communes, et quelques-unes ont conservé leur test; plus bas sont des empreintes de feuilles, d'insectes et de poissons, qui avec nos *menilites* montrent l'analogie de ce terrain avec celui d'Aix, incomparablement plus riche pour le paléontologiste. Dans un étage inférieur on trouve de jolies *pyramidelles* et des *potamides* siliceuses. On y rencontre fréquemment des rognons et des veines de silex pyromaque noirâtres.

» Vers l'est, aux limites de la commune et du lac d'eau douce, sont déposés des ossements de *palæotherium*, d'*antracotherium*, de *pterodon*, de *tylodon*, que j'ai fait connaître. Au lieu d'indiquer ces quadrupèdes par rang de taille, j'aurais dû citer le *tylodon* le premier. M. le professeur Gervais, à qui j'avais adressé un paquet de ces ossements, ayant reconnu des mandibules d'un carnassier entre le *raton* et le *coatis*, qui était indéterminé, lui donna le nom d'*Hombresii*. Je ne saurais oublier cette marque de sympathie de ce savant zoologiste, et je saisis cette occasion de lui exprimer combien j'y suis sensible.

» C'est dans un ravin, derrière le Colombier, que M. Robert du Puy découvrit des dents et des os humains qu'il crut pétrifiés et qu'il annonça comme tels à l'Institut... J'écrivis à M. Arago, qui m'avait demandé quelques renseignements à ce sujet, et je répétai au congrès scientifique de Nîmes, où cette découverte souleva quelques discussions, que ces ossements appartenaient indubitablement à notre espèce, mais n'étaient point fossiles; l'endroit où M. Robert les a pris était le cimetière de la maladrerie établie en 1254 entre la ville et l'abbaye des Fonts, pour les lépreux qui revenaient des croisades.

» J'ai décrit aussi une localité curieuse à $4^{\text{kilom}},5$ au-dessus d'Alais : le *Serre de la Justice*, ainsi nommée à cause des piliers patibulaires bâtis autrefois au sommet. On distingue parfaitement sur son penchant méridional la ligne où s'arrêta le courant qui submergea toute la plaine, au milieu de laquelle ressortent, comme des îles, les sommités néocomiennes des autres collines. Le *Spatangus retusus* et l'*Exogira subsinuata* sont très-communs

sur le Serre de la Justice. En y cherchant souvent et avec soin, j'y ai trouvé des coquilles plus rares : c'est de là que je rapportai le *Pecten quinquecostatus* et le *Pecten multicostatus*, réunis dans un seul échantillon, l'un des plus curieux de mon cabinet géologique des Cévennes. C'est dans un ravin vers l'est, proche *Mazac*, qu'est ce gîte admirable de *chaux carbonatée cristallisée*, où je conduisais jadis tous les naturalistes voyageurs qui passaient à Alais.

» Les fossiles caractéristiques du terrain lacustre plus ou moins communs dans ces couches sont quelquefois amoncelés d'une manière fort remarquable; ainsi, par exemple, sur le chemin de Barjac à Monclus, on voit une quantité innombrable de cyrènes bien conservées, leurs valves toujours ouvertes, mais réunies.

» Si, comme au Serre de la Justice, nous étendions nos explorations hors du bassin lacustre, sur les collines qu'il entoure, sur les chaînes de montagnes qu'il ne dépasse point, il faudrait des volumes pour décrire ce que nous pourrions recueillir.

» Plus au nord, du côté de *Servas* et d'*Auzon* et à *Saint-Jean de Marvejol*, on exploite des *lignites bitumineuses* et de l'*asphalte*; un Mémoire que j'avais présenté à la Société des Sciences naturelles de Genève en 1818, détermina M. Th. de Saussure à visiter les divers gisements de notre pays; je l'accompagnai partout.

» Les *eaux* dites *sulfureuses* ou *bitumineuses* des *Fumades*, de la *Rougne*, de la *Pego*, la *Font pudento*, la *Font negro*, surgissent du bassin lacustre au nord-est de l'arrondissement d'Alais. Le professeur de Sauvages pensait qu'elles étaient de même nature, ainsi que les eaux d'*Euzet* et de *Saint-Jean de Seirargues*, qui en sont à 13^{kilom},5 de distance. La source des Fumades est la plus considérable et sans contredit la plus forte ou la plus minéralisée et la plus efficace; les plus éloignées sont mitigées par des filets d'eau douce qu'elles rencontrent dans leur trajet. Les eaux d'Euzet sont néanmoins les plus anciennement en vogue; il y a un très-vaste et très-confortable établissement, et il s'y rend beaucoup de monde dans la saison.

» Un habile médecin, qui a comparé les effets de nos diverses sources, plus ou moins fortes, a fait observer qu'on pouvait rendre plus faibles celles qui avaient le plus d'intensité; mais que, dans plusieurs cas, les résultats étaient plus prompts et plus certains en les employant naturelles. Il pressa le propriétaire des Fumades de faire les constructions nécessaires pour y recevoir ses pratiques.....

» J'ai annoncé que je me bornerai à de simples indications sur ce que

j'avais observé en parcourant notre grand bassin lacustre; la dernière et la plus essentielle à noter ici, c'est que depuis le Rhône jusqu'à l'extrémité nord-est du département du Gard, et à Vallon dans celui de l'Ardèche, plus de 106 kilomètres de longueur sur une largeur variable de 6 jusqu'à 10 kilomètres, je n'ai trouvé le *Pecten glaber* que dans le champ que j'ai fait connaître. »

M. de Wrangell, récemment nommé à une place de Correspondant, Section de Géographie et de Navigation, adresse ses remercîments à l'Académie.

RAPPORTS.

M. Becquerel, au nom de la Commission qui avait été chargée de faire un Rapport sur les perfectionnements apportés par *M. Lenoir* aux procédés galvanoplastiques pour la reproduction des sculptures en ronde bosse, donne de vive voix une indication des modifications qui ont été faites à ce Rapport, en vue des réclamations adressées à l'occasion de la première lecture de ce Rapport, faite dans la séance du 3 mars. Voici le Rapport dans sa forme actuelle.

GALVANOPLASTIE. — *Rapport sur un perfectionnement apporté à la reproduction des rondes bosses par la galvanoplastie.*

(Commissaires, MM. Dumas, Babinet, Becquerel rapporteur.)

« La galvanoplastie, ou l'art de reproduire des reliefs et des creux en métal, au moyen de l'électricité, a fait de grands progrès depuis sa découverte. On est parvenu aujourd'hui à donner une très-grande dureté, en même temps que plus d'homogénéité, au cuivre déposé, et à le rendre ainsi plus résistant à l'influence des agents atmosphériques; les moules ont été perfectionnés, en prenant pour matière plastique la gutta-percha; enfin les artistes étant devenus plus habiles ont pu reproduire des bronzes d'art et des objets d'orfévrerie en ronde bosse soutenant la comparaison avec les mêmes sujets obtenus par la fonte et la ciselure: les uns y sont parvenus en employant la soudure pour réunir les diverses parties prises séparément, et d'où résultent des déformations qui nuisent à l'effet artistique; les autres, pour suppléer à la soudure, ont employé des procédés qui laissent à désirer, ou des procédés qu'ils n'ont pas décrits et dont nous ne pouvons apprécier les avantages.

» Parmi les personnes qui exercent cet art avec succès, on doit distinguer M. Lenoir, qui a apporté une notable amélioration, en opérant des dépôts métalliques partout de même épaisseur sur des moules d'objets en ronde bosse, de manière à reproduire immédiatement des statuettes sans soudures et aussi parfaites que les modèles. Quelques-unes des reproductions qu'il a obtenues, ainsi que le Mémoire descriptif du procédé qu'il a présenté à l'Académie, ont été renvoyés à l'examen d'une Commission composée de MM. Dumas, Babinet et moi, laquelle m'a chargé de la rédaction du Rapport que je vais avoir l'honneur de lui communiquer.

» M. Lenoir a atteint le but qu'il s'est proposé en moulant les objets en deux parties avec de la gutta-percha et réunissant ces parties comme il sera dit ci-après.

» La gutta-percha n'est pas employée pure comme on le fait ordinairement : elle est composée d'un mélange de 500 parties de cette substance, de 200 parties de saindoux et de 250 parties de résine. Ce mélange présente plus de ductibilité et en même temps d'élasticité que la gutta-percha.

» On commence par couler du plâtre gâché autour de la moitié de l'objet à mouler; quand le plâtre est pris, on pratique çà et là, à quelque distance de la pièce et à la partie de la surface du plâtre qui doit servir de jonction avec celle du moule de la seconde partie, de petites cavités ou points de repère. Cette opération faite, on ramollit de la gutta-percha, préparée comme il a été dit, dans une étuve sèche chauffée vers 100 degrés, puis on l'applique sur la partie de l'objet non recouverte de plâtre, en la moulant par la pression seule de la main, qui suffit, d'après M. Lenoir, pour reproduire les linéaments les plus délicats du modèle.

» Quand l'objet est ainsi recouvert, moitié en plâtre, moitié en gutta-percha, on brise le plâtre et on l'enlève. La moitié ainsi mise à nu est recouverte de nouveau de gutta-percha de la même manière que l'autre. La solidification faite, on réunit parfaitement les deux parties du moule à l'aide des points de repère qui sont en relief sur l'une des parties du moule, et en creux sur l'autre; mais avant, on métallise avec de la plombagine les surfaces sur laquelle doit être déposé le métal. On fixe à un point le plus inférieur de cette surface un fil de cuivre, qui est mis en communication avec le pôle négatif de l'appareil voltaïque; un fil de platine devant servir d'électrode positive est disposé dans l'intérieur du moule, de manière à suivre autant que possible et à la même distance les principaux contours, afin de donner partout la même épaisseur au dépôt; ce fil est recouvert de gutta-percha dans les parties où l'on craint qu'elles ne touchent le moule.

La pièce est plongée ensuite dans une dissolution saturée de sulfate de cuivre.

» Le dépôt métallique effectué, on détache le moule et on enlève avec soin les bavures qui en général ont peu d'étendue. On a alors la reproduction parfaite des pièces.

» M. Lenoir, comme on le voit, n'emploie pas d'électrode soluble, mais il supplée à cet inconvénient en pratiquant de part en part dans le moule plusieurs ouvertures, les unes en haut, les autres en bas, afin d'établir pendant le dépôt une circulation de la dissolution. Le liquide, en se décomposant, devenant moins dense, s'élève et s'écoule par les ouvertures supérieures, tandis que le liquide inférieur du bain s'élève aussi pour remplacer le précédent. Le dégagement de gaz sur le fil de platine contribue au mouvement ascendant du liquide.

» L'acide sulfurique reste en totalité dans le bain, ce qui n'est pas sans inconvénient pour l'état moléculaire du précipité métallique, car cet état peut être modifié, suivant que la dissolution de sulfate est plus ou moins acide; on peut y parer cependant, comme nous l'avons conseillé à M. Lenoir, en mettant au fond du bain du bioxyde de cuivre obtenu par la calcination de rognures de ce métal, dont il reste toujours une certaine quantité dans les préparations, lequel se combine peu à peu avec l'excès d'acide.

» Cette manière de procéder exige l'emploi de piles situées en dehors des cuves : aussi ne peut-on pas se servir d'appareils simples qui ont été employés dans différents établissements. La dépense en électricité est donc plus forte que par les procédés ordinaires, mais aussi on évite les soudures qui sont des causes de destruction quand les objets sont exposés aux influences atmosphériques, ainsi que la main-d'œuvre qu'exige la réunion des parties reproduites séparément. Le procédé a donc un avantage réel sur tous ceux qui ont été publiés jusqu'ici lorsqu'il s'agit de ronde bosse.

» A la vérité M. Lenoir n'a reproduit encore que de petits et de moyens bronzes, mais il est probable que rien ne s'opposera à ce qu'il applique son procédé aux grands bronzes. Nous entendons ici par bronzes, non des reproductions en alliage de cuivre et d'étain, mais des reproductions en cuivre pur.

» D'un autre côté, on sait que pendant ces dernières années, comme on a pu le voir à l'Exposition universelle, l'orfévrerie a tiré un parti très-avantageux de l'emploi des procédés galvanoplastiques pour la reproduction des pièces d'argent. Les dispositions employées par M. Lenoir permettront bien

certainement d'étendre les applications électrochimiques au dépôt des métaux précieux. On emploiera alors de préférence à l'intérieur, comme le fait M. Lenoir, une électrode soluble d'or ou d'argent, au lieu d'une électrode en platine.

» Les détails dans lesquels la Commission vient d'entrer, prouveront à l'Académie l'utilité du perfectionnement que M. Lenoir a apporté à la reproduction par la galvanoplastie des objets en ronde bosse : aussi vous propose-t-elle de donner son approbation au travail qu'il lui a présenté, en le remerciant de son intéressante communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

M. Becquerel, après la lecture de ce Rapport, dépose le Mémoire dans lequel *M. Lenoir* a décrit ses procédés, conformément au désir qu'avait exprimé *M. Thenard* de voir imprimer cette description dans le *Recueil des Savants étrangers*.

M. Thenard fait remarquer qu'il n'avait exprimé ce désir que dans la supposition, qui s'est trouvée mal fondée, que les produits présentés dans la séance du 11 février étaient accompagnés d'une description du procédé opératoire.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGÉNIE VÉGÉTALE. — *Mémoire sur l'origine et le développement de la cuticule* (deuxième partie); *par* M. A. Trécul. (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Dans la dernière séance, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie mes observations sur l'origine de la cuticule, et j'ai dit qu'entre elle et la membrane cellulaire il se développe le plus souvent une couche plus ou moins épaisse, dont les propriétés physiques et chimiques sont variables. Ces propriétés ont été bien étudiées dans plusieurs cas par divers auteurs, tels que MM. Payen, H. Mohl, Schacht, etc. ; mais ces savants ayant fait leurs observations sur des parties adultes, ou dans un âge voisin de cet état, ou sur des plantes qui ne pouvaient pas les instruire de tous les faits intéressants, n'ont pu apercevoir certains phénomènes importants. C'est pour

remplir les lacunes qu'ils ont laissées que je viens soumettre au jugement de l'Académie le résultat de mes recherches sur ce sujet.

» Lors donc que la cuticule proprement dite est séparée par dédoublement de la paroi de chaque cellule superficielle, celle-ci sécrète à sa face externe une série de couches très-minces, disposées concentriquement et parallèlement à la surface de la cellule génératrice. Ces couches fort souvent ne semblent constituer qu'un dépôt homogène tel, que l'on ne distingue pas leur stratification; mais chez certaines plantes (*Iris germanica, Helleborus fœtidus, H. lividus, etc.*), ces diverses couches se voient très-bien sur des tranches minces. Une ligne, souvent très-nette, perpendiculaire à la cuticule, établit fréquemment aussi une démarcation entre les séries de couches concentriques qui appartiennent aux cellules adjacentes. Quand cette démarcation n'existe pas, on peut très-souvent la faire apparaître par l'emploi de l'iode et de l'acide sulfurique. Dans ce cas, il règne, vis-à-vis la cloison qui sépare les cavités cellulaires, une ligne blanche, diffuse, qui contraste avec la couleur bleue que prennent les couches de sécrétion dont il s'agit, et qui sont, dans l'origine, toutes composées de cellulose pure. Cette ligne blanche ou bleu clair résulte de l'écartement des produits de chaque cellule, qui, gonflés par le réactif, tendent à s'isoler, ce qui détermine une raréfaction de la substance aux lignes de jonction, et quelquefois à une substance interposée comme je le dis plus loin, substance qui bleuit moins aisément que les couches elles-mêmes. Cette ligne diffuse apparaît surtout quand on se sert d'acide un peu dilué; si l'on ajoute ensuite de l'acide plus concentré, les lignes blanches disparaissent, et toute la zone sous-cuticulaire devient uniformément bleue. Cette zone, formée de couches minces de cellulose, prend parfois une grande épaisseur; alors il arrive, chez beaucoup de plantes, que ses couches constituantes les plus externes, celles qui sont nées les premières, perdent la propriété de bleuir au contact de l'iode et de l'acide sulfurique; elles deviennent, au contraire, jaunes ou brunes comme la cuticule. Cette propriété nouvelle est due principalement à un phénomène physiologique, comme l'a dit déjà M. Payen, et non à la seule influence des agents atmosphériques. Cette couche, qui brunit par l'emploi de l'iode et de l'acide sulfurique, ne peut s'accroître, suivant MM. Mohl et Schacht, que par la modification chimique graduelle des couches de cellulose plus intérieures. C'est, suivant M. Mohl, en une telle métamorphose chimique, qu'accompagne un changement d'organisation, que consisterait cette transformation. Suivant M. Schacht, « ces couches meurent, c'est-à-dire qu'elles sont changées en substance subéreuse. » Cependant j'ai observé en elles quelque

chose de plus qu'un simple changement chimique; il y a un phénomène vital des plus curieux, et dans certaines plantes un accroissement indépendant de la modification des couches placées au-dessous, ainsi que ce qui suit va le démontrer. Toutefois cette modification est évidente. Voici comment elle se manifeste. La transformation commence dans la partie la plus voisine de la cuticule; elle s'annonce souvent par l'apparition d'une série de très-petits granules (*Agave americana, Helleborus fœtidus, lividus, etc.*), à laquelle succède une teinte légèrement fauve ou verdâtre, suivant les cas; la série de granules, quand il en existe, se renouvelle vers l'intérieur, à mesure que la couche modifiée s'épaissit. Il est des plantes dans lesquelles tout se borne à cette modification. On a alors à l'extérieur la cuticule, puis ce que M. Schacht nomme les *couches cuticulaires,* qui brunissent par l'iode et l'acide sulfurique, et au-dessous les couches dites *d'épaississement,* qui deviennent bleues sous l'influence des mêmes agents chimiques.

» Voici maintenant comment apparaît le phénomène vital que j'ai signalé. Quand la couche transformée comme je viens de le dire a acquis une certaine épaisseur, elle se délimite nettement, et chez beaucoup de plantes on voit se former à cette limite une bordure claire qui devient une pellicule semblable à la cuticule (*Physosiphon Loddigesii, Lepanthes cochlearifolia, Pleurothallis racemiflora, Glaucium fulvum, Agave americana, etc.*). Ordinairement la substance qui sépare cette nouvelle membrane de la cuticule ne paraît plus stratifiée; elle est homogène, plus rarement granuleuse. Chez l'*Agave americana, etc.*, cette couche modifiée s'avance en décrivant des sinuosités profondes à la limite des produits de la sécrétion de chaque cellule jusqu'auprès de la cloison formée par les parois latérales des cellules. Dans quelques cas, cette membrane interne n'est pas très-évidente; on ne remarque parfois, après l'action de l'iode et de l'acide sulfurique, qu'une coloration rouge ou brune plus foncée à la place qu'elle occupe; mais dans beaucoup de plantes son existence ne peut être révoquée en doute. Dans le *Glaucium fulvum,* j'ai souvent dissous par l'acide sulfurique concentré la matière qui sépare les deux membranes; il restait ensuite deux pellicules libres, d'égale épaisseur et colorées en jaune plus ou moins foncé. L'intérieur présentait quelques sinuosités correspondant à celles de la surface des cellules de l'épiderme. Les plantes dont je viens de parler ont donc une *cuticule composée,* formée de trois parties : 1° de deux pellicules minces; 2° d'une substance intermédiaire plus épaisse.

» On pourrait être porté à croire que ce sont des cuticules de cette nature qui ont suggéré à M. Hartig sa théorie sur cet organe. On sera convaincu du

contraire si l'on fait attention que la description qu'il donne de son développement, empruntée à M. Schleiden (il le dit lui-même), pour donner plus de force à son argumentation, se rapporte à une plante qui n'offre pas une telle cuticule composée. En effet, celle du *Hyacinthus orientalis* est une pellicule simple, mince, placée sur une couche de cellulose peu épaisse. De plus, dans tous les cas que j'ai étudiés, l'apparition des membranes de ces cuticules composées a lieu de la circonférence au centre, tandis que, suivant la théorie de M. Hartig, elle se ferait du centre à la circonférence. C'est que cette théorie est fondée sur un fait particulier, le développement centrifuge des membranes de certaines cellules, et que M. Hartig considère la cuticule comme la première cellule de l'embryon, qui se serait agrandie.

» La vie se manifeste d'une manière plus remarquable encore dans la formation de la cuticule composée de plusieurs Aloès, peut-être même chez toutes les espèces. Parmi celles que j'ai étudiées, trois surtout sont très-favorables à l'observation ; ce sont : les *Aloe glauca, verrucosa,* et une espèce que je crois être l'*A. subverrucosa* (*Gasteria subverrucosa = Aloe subtuberculata,* Hort. Par.). Dans ces Aloès, on observe très-bien le dédoublement de la membrane cellulaire : il commence à la jonction des cellules. Quand il est effectué, de la cellulose est déposée entre les deux membranes ; arrivée à une certaine épaisseur, cette couche de cellulose se déchire irrégulièrement dans sa partie moyenne, et un intervalle souvent considérable sépare les deux parties qui adhèrent, l'une à la cuticule, l'autre aux cellules. Malgré cette scission, la moitié externe attachée à la cuticule continue à végéter ; d'abord mince, elle devient fréquemment très-épaisse (*Aloe verrucosa, subverrucosa, etc.*). C'est là un phénomène fort important, en ce qu'il prouve de nouveau qu'il peut y avoir épaississement des membranes végétales sans l'addition de nouvelles couches sécrétées par une prétendue utricule primordiale génératrice ; car cet épaississement s'effectue ici loin du siége supposé de cette utricule, et dans un lieu qui en est séparé par des membranes épaisses et par une fissure quelquefois très-large.

» Les cuticules composées présentent souvent des éminences coniques plus ou moins grandes à leur face interne, vis-à-vis la jonction des cellules de l'épiderme, entre lesquelles elles peuvent même s'avancer ; ces éminences et toute la couche sous-cuticulaire sont traversées par une ligne ordinairement plus pâle que le reste de la masse ; cette ligne a été prise par divers anatomistes pour la continuation de la membrane primaire des cellules, qui forme, suivant eux, la cuticule proprement dite ou pellicule externe. Il ne

peut certainement pas en être ainsi, puisqu'à l'époque du dédoublement de la membrane cellulaire, au moment de la séparation de la cuticule, il y a une scission complète tout autour de la feuille ou de la tige, et puisque, dans beaucoup de plantes (*Agave americana, Aloe glauca, verrucosa, subverrucosa, etc., etc.*), la scission ou dédoublement commence à la cloison même qui sépare les cavités cellulaires, c'est-à-dire vis-à-vis ces membranes primaires latérales dont M. Mohl avait cru reconnaître le prolongement à travers les couches cuticulaires. Il y a donc toujours en ce point une scission complète dès le principe entre la cuticule et les parois latérales des cellules, et comme ces cellules ont ordinairement une surface un peu convexe, cette scission y laisse souvent un méat triangulaire d'abord vide, qui se remplit bientôt d'une matière de peu de densité. Cette matière se solidifie et conserve presque toujours une teinte différente de celle des couches qui naissent ensuite; c'est à la prolongation de cette matière qu'est due la ligne pâle qui a été prise pour la membrane primaire dans certains Aloès, etc. Il n'y a souvent aussi qu'une simple ligne noire accusant la juxtaposition des couches produites par les cellules voisines. »

BOTANIQUE. — *Observation constatant le retour simultané de la descendance d'une plante hybride aux types paternel et maternel; par* **M. Ch. Naudin**, aide-naturaliste au Muséum.

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Une question souvent débattue entre les botanistes physiologistes, et sur laquelle les esprits sont encore loin d'être fixés, est celle de savoir si la postérité des plantes hybrides fertiles, c'est-à-dire capables de se féconder par leur propre pollen, conserve indéfiniment les caractères mixtes de l'hybride ou revient, après un temps plus ou moins long, au type de l'un des deux parents. Peu d'expériences suivies ont été faites en vue de la résoudre, et les conclusions qu'en faveur de l'une ou de l'autre hypothèse on a tirées d'un petit nombre de faits, peut-être pas suffisamment authentiques ou incomplétement observés, me paraissent encore trop aventurées pour qu'on doive leur donner définitivement place dans la science. Sans exprimer ici une opinion arrêtée, je crois devoir rapporter une observation qui, je l'espère, jettera quelque jour sur la question controversée, en prouvant que, dans certains cas au moins, la postérité des hybrides fertiles manifeste une tendance incontestable à reprendre les caractères des espèces dont ces hybrides sont issus.

» Les plantes qui me fournissent le sujet de cette observation descendent, par première génération, d'une primevère hybride, trouvée en 1854, dans un jardin, par M. Weddell, qui l'apporta vivante au Muséum. Cette plante continua à y fleurir et donna quelques graines qu'on eut lieu de croire bien conformées. M. Weddell soupçonnait avec grande probabilité que l'un des parents était la variété à fleurs pourpres du *Primula grandiflora*, qui était d'ailleurs cultivée en plates-bandes au voisinage de l'hybride, mais il conservait des doutes sur l'espèce de l'autre parent. Quoi qu'il en soit, M. Decaisne, en prévision des changements qui pouvaient s'opérer dans la descendance de l'hybride, en fit peindre les fleurs à l'aquarelle, afin qu'elles restassent toujours comme terme de comparaison. Cette précaution fut d'autant plus utile, que l'hybride périt dans le courant de l'année.

» Au mois de novembre 1854, je fis semer les graines qui avaient été récoltées; j'en obtins dix plantes, dont six étaient au 1er avril en pleine floraison. De ces six plantes, une seule a conservé les caractères à peu près intacts de l'hybride; les cinq autres se sont séparées en deux camps, reproduisant dans l'un le type du *Primula officinalis* à petites fleurs jaunes, dans l'autre celui du *Primula grandiflora*, à grandes fleurs pourpres ou violacées.

» Deux de ces plantes peuvent être considérées comme entièrement revenues au type du *Primula officinalis*. La comparaison attentive que j'en ai faite avec un pied fleuri de cette dernière espèce, ne m'a fait trouver entre elles et lui aucune différence appréciable, si ce n'est peut-être que le pédoncule commun de l'inflorescence y est un peu plus court. C'est de part et d'autre le même feuillage, la même forme, la même grandeur et le même coloris dans les fleurs. Dans les trois plantes, le pollen était exactement semblable, et également bien conformé; tous ou à peu près tous les grains de ce pollen avaient atteint leur développement normal et paraissaient aptes à opérer l'imprégnation.

» Une troisième plante issue de l'hybride touchait encore de très-près au *P. officinalis*, mais ses corolles, du double plus grandes et un peu plus étalées, accusaient, malgré leur coloris jaune, un reste déjà sensible de la séve du *Primula grandiflora*. Le pédoncule commun de l'inflorescence, relativement court, était un autre point de contact avec cette seconde espèce, chez laquelle il est rudimentaire et pour ainsi dire nul. La presque totalité des grains du pollen était bien conformée; on n'en voyait qu'un très-petit nombre, 1 sur 50 peut-être, qui n'était arrivé qu'à demi-grosseur et paraissait impropre à opérer la fécondation.

» Un quatrième pied a seul conservé les caractères de l'hybride dont il descend, sa corolle est intermédiaire pour la grandeur entre celles des *P. officinalis* et *grandiflora,* et ce caractère mixte n'est pas démenti par la coloration mordorée de cet organe où le jaune et le pourpre des deux espèces se fondent l'un dans l'autre. Le pollen présente ici un déchet considérable : examiné sous le microscope, il nous a présenté, à M. Decaisne et à moi, une proportion beaucoup plus forte de grains mal conformés ou arrêtés dans leur développement que de grains arrivés à l'état parfait. D'après plusieurs calculs que nous en avons faits, nous avons trouvé que les bons grains étaient aux mauvais comme 61 est à 98, ou, en chiffres réduits, comme 3 est à 5.

» Les deux dernières plantes reproduisent presque identiquement la variété à fleurs purpurines du *P. grandiflora,* seulement les teintes de la corolle en sont affaiblies; dans l'un d'eux, la coloration pourpre est seulement un peu moins vive que dans le type spécifique; dans l'autre, elle est sensiblement plus pâle et approche de la couleur lilas. Dans toutes deux, le pédoncule commun est rudimentaire, et les pédicelles particuliers fort allongés, comme chez le *P. grandiflora;* mais, chose à noter, tandis que dans l'échantillon à corolle plus vivement colorée la presque totalité des grains de pollen semble bien constituée, dans celui où la coloration est affaiblie la proportion du pollen incomplétement développé est au contraire presque double de celle du pollen arrivé à grosseur normale. Nous avons effectivement trouvé, d'après plusieurs calculs, 112 bons grains contre 216 mauvais; c'est comme l'on voit, à peu de chose près, 16 contre 31, ou, plus simplement encore, 1 contre 2.

» Depuis le moment où ces observations ont été faites, un septième pied de notre Primevère issue d'hybride a fleuri; il retourne, comme les deux dont je viens de parler, au type du *P. grandiflora* dont il diffère à peine; je n'en ai pas examiné le pollen.

» Ainsi, sur sept plantes provenues des graines d'un hybride fécondé par son propre pollen, une seule conserve la forme intermédiaire de cet hybride; trois plantes reviennent au type du père, et trois à celui de la mère, et cela à la première génération. Ne dirait-on pas que la nature a hâte de faire disparaître des formes bâtardes qui n'entrent pas dans son plan, et qu'elle y arrive, non-seulement par l'imperfection du pollen chez un grand nombre d'hybrides, mais aussi, quand ces hybrides sont féconds, par la séparation des deux essences spécifiques que l'art ou le hasard ont violemment réunies?

» L'expérience n'est pas encore complète, et le fait que je viens de signaler ne suffit pas pour asseoir un jugement définitif. Il faudrait, pour cela, suivre la descendance des plantes pendant plusieurs générations successives; mais il est permis déjà de conjecturer que celui des deux éléments spécifiques qui domine dans chacune des séries divergentes de nos Primevères hybrides finira par éliminer totalement le plus faible, et qu'à la longue les plantes obtenues par voie de semis ne différeront plus des types proprement dits du *P. officinalis* et du *P. grandiflora*, parents de l'hybride primitif.

» Je suis loin de prétendre que ce soit là une règle générale; je crois au contraire que les lois qui régissent l'hybridité, chez les végétaux, varient d'espèce à espèce, et qu'il n'est pas permis de conclure d'un hybride à un autre. C'est ce qui résultera, je l'espère, des expériences multipliées qui m'occupent, depuis déjà plus de deux ans, au Muséum. »

GÉOLOGIE. — *Sur le gisement, l'âge et le mode de formation des terrains à meulières du bassin de Paris; par* M. Meugy. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cordier, C. Prevost, de Senarmont.)

« J'ai réuni dans ce Mémoire les principaux faits que j'ai observés dans les nombreuses carrières de pierre meulière que j'ai visitées depuis près de quatre ans. Frappé des idées contradictoires que l'étude de ces terrains fait naître, j'ai cherché à me rendre compte des traces de dislocations et de bouleversements qu'ils présentent; je me suis demandé si les argiles et les sables qui accompagnent les meulières sont contemporains du dépôt siliceux ou s'ils datent d'époques différentes, enfin dans quelles circonstances ces matériaux se sont déposés.

» J'établis d'abord que les deux terrains à meulières, quoique séparés par les sables de Fontainebleau, ont entre eux des rapports intimes non-seulement par les caractères minéralogiques des roches qui les composent, mais encore par leur situation géologique et leurs limites géographiques. Ainsi le terrain des meulières supérieures repose sur le calcaire lacustre de Beauce, comme le terrain des meulières inférieures repose sur celui de Brie. Tous deux se trouvent pour ainsi dire exclusivement concentrés vers le relèvement septentrional de ces deux calcaires et sont compris dans un seul et même bassin, dont les bords semblent avoir été déterminés par le relief des couches inférieures et par les dénudations que le sol avait éprou-

vées antérieurement à leur formation. De plus, je fais remarquer que ces deux terrains sont étroitement liés par leur constitution physique et minéralogique, et c'est de l'examen minutieux et détaillé de l'allure qu'ils affectent que découle une partie de mes conclusions.

» En général, la formation des meulières, en quelque point qu'on l'observe, se compose de deux assises : l'une inférieure, caractérisée par des bancs plus ou moins continus dont les intervalles très-irréguliers sont remplis par de la glaise compacte grise ou rougeâtre ; l'autre supérieure, où le sable et le gravier dominent, et où la meulière est disséminée en blocs plus ou moins volumineux et confusément disposés.

» Un fait important à signaler, c'est que l'argile qui accompagne les meulières renferme toujours des débris plus ou moins gros de la même roche. Ces débris, dont les plus petits ne dépassent pas quelques millimètres, sont posés tantôt à plat, tantôt de champ, tantôt obliquement dans un sens ou dans un autre, de telle sorte qu'il est impossible de ne pas reconnaître qu'ils ne sont pas en place, c'est-à-dire qu'ils ont dû être détachés du massif et amenés, postérieurement au dépôt de la meulière, dans l'emplacement qu'ils occupent aujourd'hui. Et comme ces débris se trouvent à tous les niveaux, aussi bien à la base du terrain qu'à sa partie supérieure, il faut nécessairement conclure que l'argile dans laquelle ils sont empâtés est plus récente que la meulière elle-même (1).

» Un autre fait non moins important que le précédent consiste dans le passage des meulières de Brie au calcaire lacustre inférieur ; mais ce passage ne s'observe que vers le centre du bassin où ce terrain se trouve déposé. Ainsi, dans presque toutes les exploitations des environs de Corbeil et de Villeneuve-Saint-Georges, on reconnaît l'existence du calcaire siliceux dans l'intérieur même de la meulière, et il est même certains points où les bancs calcaires sont seulement cariés dans le voisinage des fentes qui les traversent. Il paraît donc rationnel de supposer que les meulières dérivent des calcaires siliceux auxquels elles sont superposées.

» Mais d'où vient l'argile avec lentilles de sable qui entre comme partie

---

(1) Une opinion toute contraire a été émise par M. Constant Prévost dans une Note insérée au Bulletin de la Société Philomathique 1826, et intitulée : « Quelques faits relatifs à la formation des silex meulières ». D'après cet auteur, les masses siliceuses seraient contemporaines des argiles qui les enveloppent et auraient été produites à la manière de la craie par des agglomérations de la silice au sein du limon argileux.

essentielle dans ces terrains? D'où viennent les sables et les graviers qui la surmontent? Je fais voir que ces argiles, ces sables et ces graviers se lient à ceux de Sologne et reposent en stratification discordante sur les deux calcaires siliceux. Seulement ces matériaux ne renferment de meulière qu'au-dessus des points où cette roche existait primitivement.

» Quant au mode de formation des meulières, le célèbre Brongniart avait déjà annoncé dans sa *Description géologique des environs de Paris* qu'il avait fait de véritables meulières en jetant du calcaire siliceux dans de l'acide nitrique. Chacun peut répéter cette expérience bien simple, et l'on remarquera que l'acide laisse un résidu argileux rougeâtre, lequel nous paraît représenter certaines glaises qui remplissent les vides de la pierre. A une certaine époque postérieure au calcaire de Beauce, des eaux acides se seraient répandues sur les calcaires siliceux et les auraient décomposés plus ou moins complétement, en laissant pour résidu : d'une part, le squelette siliceux du calcaire, et, d'autre part, l'argile ferrugineuse primitivement mêlée d'une manière intime au carbonate de chaux. Un peu plus tard, les vides nombreux et irréguliers existant au milieu de ce squelette ou de cette espèce de carcasse du calcaire siliceux (pour nous servir de l'expression pittoresque de Brongniart) auraient été remplis par les glaises et les sables du terrain de Sologne.

» C'est ainsi, suivant nous, qu'on peut concevoir cet assemblage véritablement bizarre de bancs rompus et disloqués, sans aucune liaison, bien que paraissant avoir appartenu à un dépôt régulier, et de glaises et sables renfermant aussi des fragments détachés de la même roche.

» Nous avons aussi établi un rapprochement entre les glaises des meulières et certaines argiles du Nord avec grès placées sous le limon. Cette manière de voir concorde avec les observations des illustres auteurs de la Carte géologique de France, qui ont indiqué ces argiles comme appartenant à l'époque miocène.

» Enfin nous terminons en jetant un coup d'œil sur les minerais de fer hydraté qui recouvrent souvent les plateaux où affleurent les meulières supérieures, et qui semblent avoir été produits par des sources après le dépôt du diluvium gris à ossements qui remplit le fond des vallées.

» En résumé, les faits exposés dans ce Mémoire conduisent aux conséquences suivantes :

» 1°. La structure particulière de la pierre meulière est due à la réaction opérée sur les deux calcaires lacustres par des eaux acides qui ont afflué, à une époque postérieure au dernier calcaire et antérieure aux fahluns de

Touraine, dans un même bassin résultant à la fois du relief des couches inférieures et des dégradations profondes que les sables de Fontainebleau et le calcaire de Beauce avaient déjà subies de la part des eaux.

» 2°. Les vides de la carcasse siliceuse ainsi produite par la dissolution des parties calcaires qui s'y trouvaient primitivement associées, ont été remplis d'abord par le résidu provenant de la décomposition des calcaires, puis par les sables, graviers et glaises du terrain de Sologne.

» 3°. Les terrains à meulières constituent par conséquent des dépôts mixtes appartenant à des époques différentes.

» 4°. Les argiles grasses qui empâtent des blocs de grès tertiaires dans le nord de la France et qui sont inférieures au limon, semblent être contemporaines des argiles à meulières.

» 5°. Outre les meulières associées à leurs glaises bigarrées pures ou veinées de sable, il en existe d'autres qui ont été remaniées à l'époque du limon.

» 6°. Les grandes vallées, telles que celles de la Seine et de la Marne, dont les rives sont bordées par des plateaux recouverts d'argiles à meulières, ont été creusées postérieurement au dépôt de ces argiles. Elles ont reçu successivement le diluvium gris, le terrain rougeâtre à cailloux, puis le limon qu'on trouve souvent superposé aux meulières sur les points les plus élevés.

» 7°. Enfin les minerais de fer hydroxydé qui remplissent des poches à la surface des meulières supérieures, paraissent dus à des sources carbonatées qui ont jailli au commencement de la période agitée du terrain quaternaire, et sont par suite contemporains du terrain à cailloux inférieur à l'argile sableuse du limon. »

CHIRURGIE. — *De l'influence de la proportion du phosphate de chaux contenu dans les aliments sur la formation du cal; par* M. Alphonse Milne Edwards. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Rayer, Claude Bernard, Jules Cloquet.)

« L'idée de faciliter le travail de consolidation des fractures, à l'aide de médicaments pris à l'intérieur, paraît s'être présentée à l'esprit de quelques chirurgiens d'une époque déjà assez éloignée, et plusieurs faits tendent à faire croire que, parmi les substances qui ont été employées, se trouve le phosphate de chaux, ou du moins des sels calcaires. Cependant la description que Fabricius de Hilden nous donne de la pierre ostéocole, est trop

vague et trop obscure pour qu'on puisse avancer avec certitude qu'elle renfermât du phosphate de chaux.

» Dans ces derniers temps, quelques chirurgiens essayèrent de l'emploi du phosphate de chaux, mêlé aux aliments; M. Gosselin, chirurgien de l'hospice Cochin, eut recours à ce moyen, surtout dans les cas de fractures du bras, qui quelquefois sont si longues à se consolider. Les résultats parurent satisfaisants sur les six malades dont j'ai pris les observations; du vingt-septième au trentième jour on pouvait retirer l'appareil; la fracture paraissait entièrement consolidée, et on se bornait à faire porter quelques jours encore une écharpe au malade.

» Mais ici on ne pouvait pas examiner les cals; on ne pouvait juger de leur plus ou moins grande solidité que bien approximativement; aussi, d'après les conseils de M. Gosselin, qui a bien voulu vérifier les résultats de mes expériences, ai-je fait quelques recherches sur des chiens et des lapins.

» Dans ces expériences, je prenais tantôt des chiens, tantôt des lapins, à peu près dans les mêmes conditions d'âge, de force et de taille; je leur fracturais un membre, le bras ou l'avant-bras, d'une manière à peu près identique; puis à l'un je donnais du phosphate de chaux, tandis que je ne changeais rien au régime ordinaire de l'autre.

» Le phosphate de chaux employé à l'hospice Cochin et pour ces expériences, provenait de la calcination des os, et, par conséquent, était mêlé à du carbonate de chaux qui ici ne pouvait avoir aucun inconvénient, et présentait même des avantages. Ce phosphate de chaux ($3\,CaO\,PhO^5$) est insoluble dans l'eau ordinaire, mais facilement soluble dans les liqueurs même faiblement acides : or les liquides de l'estomac sont franchement acides; le phosphate peut donc s'y dissoudre et devenir absorbable.

» Sur les lapins et sur les chiens, j'ai examiné le cal : 1° immédiatement après la mort, c'est-à-dire entouré de toutes les parties molles; 2° après la macération, c'est-à-dire lorsqu'il ne restait plus que des parties solides. J'ai comparé entre eux six cals de lapins dont trois avaient été mis au régime du phosphate de chaux; chez ces derniers, l'ossification était plus avancée que chez les autres. J'ai comparé dix cals de chiens dont cinq avaient été mis au régime du phosphate de chaux, tandis que les autres avaient été nourris de la manière ordinaire : chez ces animaux, il était impossible de méconnaître l'influence du phosphate de chaux; les résultats étaient extrêmement satisfaisants.

» Par l'ensemble de ces faits, on voit que l'abondance de phosphate

de chaux contenu dans les aliments, et par suite porté dans le torrent de la circulation, accélère le travail d'ossification : d'ailleurs ce sel est sans danger; il n'exerce aucune action fâcheuse sur l'économie.

» Il s'en faut cependant que je présente ici le phosphate de chaux comme un moyen infaillible pour empêcher la non-consolidation des fractures; et quand d'autres causes interviennent pour entraver l'ossification du cal, telles qu'une constitution affaiblie, ou des mouvements prématurés, le phosphate de chaux ne peut à lui seul déterminer la guérison; je le présente seulement comme un moyen adjuvant, qui, uni à des soins bien entendus, pourra diminuer le nombre des non-consolidations, et, dans les cas ordinaires, hâter la marche du travail de l'ossification. »

SCIENCES NATURELLES APPLIQUÉES. — *De l'examen des farines et des pains; par* **M. L.-E. RIVOT.**

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Peligot.)

L'auteur, en soumettant ce travail à l'Académie, l'accompagne de la Note suivante :

« Les prix élevés atteints par les farines, après deux années consécutives de récoltes insuffisantes, ont déterminé l'importation de quantités assez considérables de blé et de farines, venant des pays étrangers et notamment d'Amérique.

» L'Administration de l'Agriculture et du Commerce a soumis ces importations à des expériences suivies, afin de constater leur qualité et de n'admettre en France que celles reconnues convenables sous tous les rapports. En même temps de nombreuses expériences ont été faites par ordre de Sa Majesté au sujet de plusieurs procédés nouveaux de panification, proposés par différentes personnes, qui toutes avaient pour but de livrer le pain à un prix plus modéré.

» Chargé par Son Exc. M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, de l'examen d'un grand nombre de farines et de pains, j'ai cherché à résoudre les questions qui m'étaient posées, principalement au point de vue pratique.

» L'analyse chimique est impuissante à constater elle seule la qualité d'une farine, ou d'un pain, car les mélanges divers qui ont pu être faits dans les farines, leur état physique exercent sur la qualité des pains une influence beaucoup plus grande que leur composition chimique prise en valeur absolue.

» La chimie doit donc appeler à son aide les autres sciences naturelles et principalement la physique, dont les puissants appareils d'observation ont reçu dans ces dernières années des perfectionnements si importants. »

ASTRONOMIE. — *Observation sur la scintillations des étoiles;* *par* **M. Charles Dufour.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Bravais.)

« Frappé des différences que ce phénomène présentait d'un jour à l'autre, j'ai commencé à observer la scintillation en 1852. J'ai continué mes observations jusqu'à présent, sans aucune interruption, toutes les nuits pendant lesquelles on pouvait voir les étoiles; et cela dans le but de rechercher quel rapport il y avait entre cette scintillation et les différents phénomènes météorologiques.

» Après avoir essayé et abandonné différents scintillomètres, j'ai trouvé que la meilleure manière d'observer était de regarder avec soin l'astre qui scintille, et d'apprécier cette scintillation par un chiffre, comme en météorologie on apprécie par des chiffres l'état de clarté du ciel ou la force du vent. Ce procédé est imparfait sans doute, mais en pareil cas on peut espérer de voir disparaître les erreurs isolées dans les moyennes de quelque mille observations. D'ailleurs l'appréciation de la scintillation n'est guère plus difficile que celle de l'éclat des étoiles variables; et cependant, en appliquant à cette dernière recherche un procédé analogue à celui qui a été employé ici, on est arrivé à des résultats remarquables, qui sont admis dans la science. Il n'y a qu'à citer comme exemple le beau travail de M. Argelander sur les singulières variations de β de la Lyre.

» Actuellement, mes observations sont au nombre de plus de treize mille; mais avant de les discuter au point de vue météorologique, il était nécessaire de rendre comparables entre elles celles qui n'avaient pas été faites à la même hauteur. A cet effet, j'ai mis à part toutes les journées de beau temps, pendant lesquelles la scintillation paraissait avoir été normale, sans aucune variation bizarre d'un instant à l'autre, quand, sous tous les rapports, une journée ressemblait à la veille ou au lendemain. Les périodes surtout utilisées à cet effet ont été ces séries de beau temps que l'on a eu dans le canton de Vaud en octobre 1853, en mars et en septembre 1854. En éliminant ensuite toutes les observations faites au crépuscule, ou lorsque les étoiles étaient dans le voisinage des nuages, parce que ces deux circonstances tendent en général à rendre la scintillation plus

forte, il est resté ainsi un grand nombre d'observations faites dans de très-bonnes conditions. Maintenant, en réunissant toutes celles qui avaient été faites à la même hauteur, et en prenant la moyenne, on a obtenu pour chaque étoile sa scintillation normale à différentes hauteurs.

» Ce calcul a conduit aux conclusions suivantes :

» 1°. Toutes choses égales d'ailleurs, les étoiles rouges scintillent moins que les étoiles blanches.

» 2°. L'intensité de la scintillation d'une étoile est à peu près proportionnelle au produit obtenu en multipliant la réfraction astronomique pour la hauteur à laquelle se trouve cette étoile par l'épaisseur de la couche d'air que traverse le rayon de lumière que l'on considère.

» 3°. Outre le fait de l'influence des couleurs, il y a encore entre la scintillation des diverses étoiles des différences essentielles qui paraissent provenir des étoiles elles-mêmes.

» Du reste, il est possible peut-être d'expliquer, par des considérations théoriques, ce fait que les étoiles rouges ne scintillent pas autant que les étoiles blanches; du moins en admettant l'explication de la scintillation donnée par M. Arago, c'est-à-dire, en la considérant comme une conséquence du principe des interférences.

» Supposons, en effet, quelques rayons des sept couleurs primitives traversant l'atmosphère, et dans les mêmes conditions. Il pourra arriver que quelques-uns d'entre eux soient déviés et, après avoir fait un certain détour, viennent interférer et détruire les rayons de la même couleur qui ont parcouru une distance moins grande d'une demi-ondulation. Mais l'onde rouge étant la plus grande des ondes lumineuses, on comprend que, pour faire interférer les rayons rouges, il faudra une déviation plus considérable, des perturbations atmosphériques plus grandes; ou enfin que, toutes choses égales d'ailleurs, les rayons rouges par le fait des déviations atmosphériques seront moins facilement détruits que les rayons des autres couleurs, ou que la moyenne des autres couleurs.

» Donc (en admettant toujours la théorie de M. Arago) une étoile rouge doit scintiller moins qu'une étoile blanche.

» Quant à la relation qu'il y a entre la scintillation des étoiles et les différents phénomènes météorologiques, je me propose d'en faire le sujet d'une communication subséquente. »

M. **Bravais**, qui a été chargé de présenter ce Mémoire à l'Académie, croit devoir faire remarquer qu'il ne faut pas confondre l'auteur, qui est

professeur de Mathématiques à Morges (Suisse), avec un autre savant du même nom, *M. Léon Dufour*, professeur de Physique au Lycée de Lausanne, qui s'est occupé surtout des phénomènes du mirage.

ACOUSTIQUE. — *Études expérimentales sur les mouvements des fluides élastiques : théorie nouvelle des instruments à vent* (deuxième Mémoire, sixième partie); *par* M. **Masson**.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Duhamel, Despretz, Cagniard de Latour.)

PHYSIQUE. — *Sur la loi de progression suivant la température de la tension de la vapeur d'eau; par* M. P.-**Ch. Nesmond**.

(Commissaires, MM. Regnault, Despretz.)

M. **Bordone** soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *nouveau système de grilles fumivores*.

« Ce système, dit l'auteur, a déjà été expérimenté sur des générateurs de diverses espèces et fonctionne également, quoique sur une petite échelle, dans le four d'un atelier de céramique à Vincennes. Je suis donc en mesure de faire fonctionner devant la Commission un de ces appareils qui sont à ma disposition, et je suis également prêt à établir un nouveau foyer fumivore dans un lieu qui me serait désigné. »

(Commissaires, MM. Regnault, Combes, Seguier.)

M. **Fröhlich** adresse, à l'occasion d'une communication récente de *M. Chatin*, une *Note sur la structure des racines des Orchidées épidendres*. Le but de cette Note est de revendiquer, en faveur de divers botanistes allemands, la découverte des principaux faits d'organographie présentés dans le Mémoire du 14 janvier 1856.

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique déjà saisie du Mémoire de M. Chatin.)

M. **Roussin** envoie de Teniet-el-Had (Algérie) une Note intitulée : *De l'iodure de plomb photographique*.

L'auteur y présente les résultats auxquels il est arrivé en cherchant à appliquer à la formation des images photographiques des substances dont on

n'avait pas encore songé à faire une semblable application. A sa Note sont jointes diverses épreuves sur papier, obtenues au moyen de l'action de la lumière sur l'iodure de plomb.

(Commissaires, MM. Dumas, Seguier.)

M. **Carentin** adresse de Dellys (Algérie) une Note sur un procédé agricole destiné à prévenir le développement de la *maladie de la vigne*.

« La substance que j'emploie à cet effet, la cendre de bois ordinaire, a été, dit l'auteur, déjà employée avant moi; mais par la manière dont j'en fais usage, je parviens à prolonger, pendant tout le temps nécessaire, une influence qui, tant qu'elle n'était que passagère, ne pouvait avoir réellement aucun résultat utile. »

(Renvoi à l'examen de la Commission dite *des maladies des végétaux*.)

L'Académie renvoie aux Commissions compétentes les Mémoires suivants adressés pour des concours et parvenus au Secrétariat avant le 1er mars :

Deux Mémoires destinés au concours pour le grand prix de Mathématiques de 1856, question concernant le *dernier théorème de Fermat* : inscrits sous les nos 9 et 10 (1).

Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Physique de 1856, question concernant la théorie mathématique des phénomènes capillaires : inscrit sous le n° 2.

M. **Isid. Bourdon** présente au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie un Mémoire *sur divers traitements opposés au choléra, et plus particulièrement sur les effets thérapeutiques de la strychnine*.

Les auteurs, dont les noms suivent, adressent, conformément à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'ils considèrent comme neuf dans des travaux présentés à ce concours; ce sont :

M. **Godard**. (Recherches sur les Monorchides et les Cryptorchides chez l'homme.)

M. **Notta**. (Recherches sur la cicatrisation des artères à la suite de leur ligature.)

---

(1) Deux Mémoires adressés pour le même concours à la précédente séance avaient été inscrits sous les nos 7 et 8 et non 6 et 7, comme on l'a imprimé par erreur page 585, dernière ligne.

M. TH. HERPIN. (Mémoire sur le chlorate de potasse, comme spécifique contre la salivation mercurielle.)

M. SCHWEITZER, en adressant un Traité de galvanocaustique de *M. Middeldorpf*, professeur de chirurgie à l'Université de Breslau, demande, au nom de l'auteur, que ce livre soit admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Découverte de la 40ᵉ petite planète, faite à Paris par* M. GOLDSCHMIDT. (Communication de *M. Le Verrier*.)

« Ce nouvel astre, du groupe des astéroïdes, a été découvert par *M. Goldschmidt* dans la soirée du 31 mars, et dans la position suivante :

1856, Mars 31; T. M. de Paris = $10^h 5^m$.
Ascension droite.............. = $13^h 13^m 30^s$.
Déclinaison.................. = $-0° 2'$.

» L'éclat de la planète est comparable à celui d'une étoile de 9ᵉ à 10ᵉ grandeur.

» On en a fait à l'Observatoire impérial de Paris trois observations méridiennes, qui ont donné :

	T. M. de Paris.	Asc. droite.	Déclinaison.
1856, Avril 1ᵉʳ	$12^h 30^m 24^s,39$	$13^h 12^m 32^s,90$	$+0° 6' 38'',20$
» » 4	12.15.43,43	13. 9.39,19	0.23.43,60
» » 6	12. 5.55,77	13. 7.43,03	0.34.54,90

ASTRONOMIE. — *Observations méridiennes des planètes* Leda *et* Lætitia, *faites à Gottingue par* M. KLINKERFUES. (Présentées par M. LEJEUNE DIRICHLET.)

LEDA.

	α (h m s)	δ (° ′ ″)
1856, Mars 24	8. 4. 7,81	+16.17.29,4
26	5. 5,47	12 36,2
27	5.35,78	10. 6,0

LÆTITIA.

	h m s	° ′
Mars 24	10.50.27,71	+10.20.20,9
26	49.15,30	32.17,7
27	48.40,40	38.10,6

M. ÉLIE DE BEAUMONT signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, un opuscule intitulé : *Lettre adressée à MM. les membres de la IXe classe du jury national de l'Exposition universelle de* 1855, au sujet d'une réclamation de priorité élevée par M. Stevenson, relativement à l'application de la réflexion totale aux feux tournants, par *M. L. Reynaud.*

M. ÉLIE DE BEAUMONT signale parmi les pièces imprimées de la correspondance un ouvrage de *M. J. Barrande* imprimé en français, et intitulé : *Parallèle entre les dépôts siluriens de Bohême et de Scandinavie.*

Dans ce travail, M. J. Barrande fait connaître les ressemblances et les dissemblances stratigraphiques et paléontologiques que présentent entre eux les dépôts siluriens de la Bohême et de la Scandinavie. Relativement à ces derniers il puise ses éléments de comparaison dans les travaux publiés récemment par M. Angelin. Le nombre aujourd'hui considérable des fossiles connus dans les deux pays lui permet de donner à cette comparaison un degré tout nouveau de précision. Pour en donner une idée, nous nous bornerons à dire qu'en Bohême la faune silurienne prise dans sa totalité a déjà offert à M. Barrande de 1400 à 1500 espèces de toutes classes. En Scandinavie, le nombre des espèces siluriennes ne saurait encore être évalué d'une manière si approchée, mais toutes les apparences portent à croire qu'il serait à peu près égal à celui du bassin de la Bohême.

M. ÉLIE DE BEAUMONT, en présentant au nom de l'auteur, *M. Pouriau*, professeur de sciences physiques à l'École impériale d'Agriculture de la Saulsaie (Ain), un volume intitulé : *Études météorologiques relatives au climat de la Saulsaie,* donne dans l'extrait suivant de la Lettre d'envoi une idée des résultats principaux qui se déduisent des observations de l'année 1854-1855 :

« 1°. *Résultats relatifs à l'analyse des eaux pluviales recueillies à la Saulsaie.* — La quantité d'ammoniaque contenue dans les eaux de pluie de la Saulsaie est beaucoup plus considérable que la quantité d'acide azotique, car, pendant l'année météorologique 1854-1855, nous avons trouvé 28 à 29 kilogrammes d'ammoniaque et environ 7 kilogrammes d'acide azotique. Si l'on calcule à combien de fumier de ferme moyen correspond cette dose d'ammoniaque, nous trouvons 5 000 à 6 000 kilogrammes, en supposant le fumier de ferme moyen adopté par M. Boussingault comme type des engrais,

et dosant 4 kilogrammes d'azote pour 1 000. Si l'on suppose une fumure moyenne de 40 000 kilogrammes par hectare, on voit que cette proportion correspond à un huitième de fumure environ, ce qui représente une valeur de 50 francs, en calculant le fumier de ferme au prix de 86 centimes les 1 000 kilogrammes (1).

» La quantité d'acide nitrique, 6 à 7 kilogrammes par hectare, correspondrait à $1^k,800$ d'azote, ou 450 kilogrammes de fumier de ferme. Les eaux les plus riches en ammoniaque sont celles qui correspondent à la saison d'été et aux deux premiers mois d'automne. Le maximum d'acide azotique correspond à l'époque des orages les plus fréquents.

» 2°. *Relations de l'ozone avec les divers phénomènes météorologiques.* — La marche de l'ozone est en rapport avec la température : le maximum d'intensité a lieu dans la saison froide, le minimum pendant la saison chaude; dans les autres saisons, l'intensité est intermédiaire.

» Les causes qui favorisent l'intensité de l'ozone sont : le froid, l'humidité, la fréquence des pluies à intervalles de temps à peu près réguliers.

» Les causes qui affaiblissent cette intensité sont : la chaleur et la sécheresse qui favorisent la fermentation, source de produits destructeurs de l'ozone.

» Les eaux de pluie mensuelles les plus riches en ammoniaque correspondent, en général, avec les sommes mensuelles d'intensité les plus faibles, et *vice versâ.*

» Cette proposition est également vraie, si l'on considère la richesse de ces eaux en acide nitrique.

» Le minimum de l'intensité de l'ozone a concordé cette année, comme l'année dernière, avec l'époque où les fièvres de Bresse ont été les plus fortes. »

PHYSIQUE CHIMIQUE. — *Sur la variation du pouvoir rotatoire du sucre de fécule; par* **M. A. Béchamp**, professeur-adjoint de Physique à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

« Le glucose possède la curieuse propriété, découverte par M. Dubrunfaut (*Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, tome XVIII), de varier dans son pouvoir rotatoire avec le temps. C'est-à-dire que si l'on détermine le pouvoir rotatoire du glucose cristallisé immédiatement après l'avoir fait dissoudre dans l'eau froide, on trouvera que ce pouvoir est double environ

---

(1) *Principes d'Agronomie* de M. Gasparin, page 131.

de celui qu'il possédera plus tard; et, de plus, que la variation se fait par degrés insensibles à la température ordinaire.

» M. Pasteur a confirmé cette observation (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XXXI, page 92), en opérant sur le glucosate de sel marin.

» Je me suis aussi occupé de cette question à propos de mes études sur la fécule et le ligneux. J'avais préparé du glucose de fécule avec le produit que j'ai appelé *fécule soluble*, et je voulais savoir si le pouvoir rotatoire de ce composé répondait à celui de l'un des sucres étudiés par M. Biot et rappelés dans la Note insérée au *Compte rendu*, n° 6, du mois de février dernier.

» Cette étude m'a conduit, je le crois, à l'explication du singulier phénomène de la variation du pouvoir rotatoire avec le temps. Mais, avant d'exposer mes résultats, il est nécessaire de constater l'identité ou l'analogie du produit sur lequel j'opérais, avec les produits précédemment examinés.

» Le sucre de fécule sur lequel j'ai expérimenté, était relativement bien cristallisé; je l'ai laissé séjourner dans le vide sec jusqu'à ce que son poids fût devenu constant. J'en ai pesé $2^{gr},744$ et j'ai dissous les cristaux dans l'eau distillée. Mais des bulles d'air s'étant attachées aux parois du tube, j'ai été obligé, pour les faire sortir, de chauffer la dissolution. Après le refroidissement, le volume de celle-ci s'est trouvé être de 42 centimètres cubes à $t = 12°$; je l'ai observée dans un tube de 200 millimètres; la déviation du plan de polarisation était $\alpha_j = 10°,17$. A l'aide de la formule de M. Berthelot $[\alpha]_j = \alpha_j \frac{V}{p}$ et des données suivantes :

$$\alpha_j = 10°,17, \quad p = 2^{gr},744, \quad V = 42^{cc} \text{ à } t = 12°, \quad l = 200^{mm},$$

on trouve $[\alpha]_j = 77°,8 \nearrow$ pour le pouvoir rotatoire relatif à 100 millimètres d'épaisseur.

» Quarante-huit heures après, la même liqueur donnait une déviation de 6°,8 et n'a plus varié ensuite. Les éléments pour calculer le pouvoir rotatoire moléculaire de la solution altérée sont maintenant les suivants :

$$\text{(A)} \quad \alpha_j = 6°,8, \quad p = 2^{gr},744, \quad V = 42^{cc} \text{ à } t = 12°, \quad l = 200^{mm},$$

d'où $[\alpha]_j = 52°,04 \nearrow$ pour 100 millimètres.

» Mais cette expérience, exacte quant à la dernière partie, était fautive quant à la première, puisque j'avais été obligé de chauffer la dissolution; je l'ai donc répétée. Voici les éléments de cette nouvelle détermination. La

durée de la dissolution dans l'eau froide ayant été de seize minutes :

(B) $\alpha_j = 12^\circ,75$, $p = 1,997$, $V = 30^{cc},2$ à $t = 14^\circ$, $l = 200^{mm}$,

d'où $[\alpha]_j = 96^\circ,41$ ↗ pour 100 millimètres.

» La même dissolution a été rapidement portée à l'ébullition, refroidie par un courant d'eau froide, ramenée à son volume primitif et observée, le tout dans l'intervalle de vingt minutes. La déviation s'est trouvée être $\alpha_j = 7^\circ,63$; d'où, à l'aide des autres éléments de (B), $[\alpha]_j = 57^\circ,69$ ↗ pour 100 millimètres. Six heures plus tard, j'ai obtenu $\alpha_j = 6^\circ,89$. Les éléments précédents (B) et cette nouvelle mesure, savoir :

$$\alpha_j = 6^\circ,89, \quad p = 1,997, \quad V = 30^{cc},2 \text{ à } t = 14^\circ, \quad l = 200^{mm},$$

donnent pour le pouvoir de la solution altérée $[\alpha]_j = 52^\circ,02$ ↗ pour 100 millimètres.

» Enfin, M. Dubrunfaut a donné le rapport $\frac{66}{35}$ pour le rapport du pouvoir rotatoire initial au pouvoir rotatoire final du glucose. Or, si l'on prend le nombre moyen $52^\circ,03$ pour le pouvoir final du sucre de fécule sur lequel j'ai opéré, la proportion

$$\frac{66}{35} = \frac{x}{52,03}$$

nous permettra de calculer le pouvoir initial; or on trouve $x = 98^\circ,11$, et j'ai trouvé $96^\circ,41$.

» De ces expériences, il me semble qu'il est permis de conclure que le glucose sur lequel j'ai fait mes expériences était identique à celui que M. Dubrunfaut avait étudié.

» Si j'ai insisté longuement sur ces expériences et ces mesures préliminaires, c'était pour montrer que j'opérais sur un produit comparable 1; et aussi parce que je me servirai des données précédentes pour essayer d'expliquer la vraie cause de la variation du pouvoir rotatoire avec le temps.

» Reprenons les données de la détermination du pouvoir final de l'expérience (A), savoir :

$$\alpha_j = 6^\circ,8, \quad p = 2,744, \quad V = 42^{cc}, \quad l = 200^{mm}, \quad \text{d'où} \quad [\alpha]_j = 52^\circ,04.$$

» Il est clair que le nombre $52^\circ,04$ a été obtenu en supposant que le sucre de fécule avait conservé sa constitution cristalline, c'est-à-dire la formule $C^{12}H^{12}O^{12}, 2HO$ pendant toute la durée de la variation. Mais deman-

dons-nous quel serait le pouvoir rotatoire, si, tout le reste étant semblable, on faisait l'hypothèse que la molécule $C^{12}H^{12}O^{12}$, 2HO se soit déshydratée et transformée en $C^{12}H^{12}O^{12}$; c'est-à-dire qu'en présence de l'eau le glucose cristallisé se soit transformé en glucose anhydre. Pour cela, il suffit de calculer combien de ce dernier donnerait $2^{gr},744$ du premier; on trouve que $2^{gr},744$ de glucose cristallisé correspondent à $2^{gr},4944$ de glucose anhydre. Or, avec cette valeur de p et les autres nombres de (A), savoir :

$$\alpha_j = 6^o,8, \quad p = 2,4944, \quad V = 42^{cc}, \quad l = 200^{mm},$$

on obtient $[\alpha]_j = 57^o,6$ pour 100 millimètres.

» Il est vrai que l'on peut objecter contre l'hypothèse, qu'il n'est pas du tout certain que le volume de $C^{12}H^{12}O^{12}$, 2HO soit le même que celui de $C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$; que, par conséquent, le volume de la liqueur a pu varier, ce qui est probable. Mais je réponds : 1° que l'on ne peut pas constater de variations dans le volume de la liqueur; 2° que la densité ne devait pas et n'a pas sensiblement varié, ni pendant la variation du pouvoir rotatoire ni après; et 3° que, dans tous les cas, si des variations de volume ont lieu, elles tombent dans la limite des erreurs d'observation, et n'influent pas sur le résultat ni sur la légitimité de l'hypothèse.

» Mais c'était là une vue de l'esprit qu'il fallait vérifier par l'expérience. L'expérience a confirmé le résultat du calcul. Voici comment j'ai opéré : j'ai pesé $1^{gr},854$ du même sucre complétement desséché dans le vide sec. Je l'ai exposé pendant un temps suffisant (six heures) dans une étuve à eau de Gay-Lussac, dont la température est restée constamment aux environs de 100 degrés; son poids s'est réduit à $1^{gr},684$. Il a perdu, par conséquent, l'eau qu'il devait théoriquement perdre. J'ai dissous le produit desséché dans l'eau pure, à la température d'environ 25 degrés; la durée de la dissolution a été de trente-cinq minutes. Le pouvoir rotatoire a été déterminé à l'aide des données suivantes :

$$\text{(C)} \quad \alpha_j = 6^o,58, \quad p = 1,684, \quad V = 29^{cc},5 \text{ à } t = 12^o, \quad l = 200^{mm},$$

d'où $[\alpha]_j = 57^o,63$ ↙ pour 100 millimètres.

» La même liqueur conservée dans un vase bien fermé, déviait de $6^o,54$ après quarante-huit heures, ce qui donne $[\alpha]_j = 57^o,33$ ↙. C'est-à-dire que le pouvoir rotatoire n'a pas varié dans l'intervalle de quarante-huit heures.

» J'ai répété l'expérience avec cette différence, qu'au lieu de prendre du sucre séché dans le vide, je l'ai pris tel que je l'avais conservé, c'est-à-dire

plus humide que ne le suppose la formule $C^{12}H^{12}O^{12}$, 2 HO. 3 grammes de ce sucre se sont réduits à $2^{gr},638$ après une exposition suffisamment prolongée à la température de 100 degrés. Dissous dans les mêmes conditions que celles de la précédente expérience, j'ai obtenu les éléments suivants pour calculer le pouvoir rotatoire moléculaire :

$$\alpha_j = 9^\circ,97, \quad p = 2^{gr},638, \quad V = 30^{cc},4 \text{ à } t = 14^\circ, \quad l = 200^{mm},$$

d'où $[\alpha]_j = 57^\circ,45$ ↗ pour 100 millimètres.

» Vingt-quatre heures après, la même solution a donné $\alpha_j = 9^\circ,95$ et, par suite, $[\alpha]_j = 57^\circ,33$ ↗.

» D'après ces mesures, le pouvoir rotatoire du sucre $C^{12}H^{12}O^{12}$ de fécule serait en moyenne environ de $57^\circ,44$ ↗ pour 100 millimètres.

» Comme vérification, on peut faire le calcul inverse de celui que j'ai fait en commençant cette discussion. On trouve, par exemple (C), qu'en réduisant, par le calcul, $1^{gr},684$ de glucose desséché à 100 degrés en glucose cristallisé, on obtient $1^{gr},8524$; et, à l'aide des données suivantes :

$$\alpha_j = 6^\circ,38, \quad p = 1,8524, \quad V = 29^{cc},5, \quad l = 200^{mm},$$

on retrouve $[\alpha]_j = 52^\circ,3$ pour 100 millimètres, c'est-à-dire, à fort peu de chose près, le nombre donné par l'expérience pour le pouvoir invariable du sucre de fécule supposé avec la composition $C^{12}H^{12}O^{12}$, 2 HO ; ce qui devait être, puisqu'on ne fait que restituer par le calcul le poids de l'eau que l'on supposait, dans le premier calcul, faire partie constituante de la molécule du sucre.

» Cependant, ne voulant pas m'en tenir à mes propres mesures pour tirer une conclusion dans un sujet aussi délicat, je me suis servi des expériences toujours si précises de M. Pasteur, pour corroborer les miennes. Or M. Pasteur a fait dissoudre 15 grammes de glucosate de sel marin dans assez d'eau pour obtenir le volume de $1\frac{1}{2}$ décilitre exactement. Cette liqueur, après un jour de repos, a donné, dans un tube de 500 millimètres, une déviation de $23^\circ,28$ (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXI, p. 97). Les éléments du calcul sont donc les suivants :

$$\alpha_j = 23^\circ,28, \quad p = 15^{gr}, \quad V = 150^{cc}, \quad l = 500^{mm},$$

d'où $[\alpha]_j = 46^\circ,56$ ↗ pour 100 millimètres. Mais si nous supposons le glucosate de sel marin détruit par la dissolution, et si nous calculons la quantité de $C^{12}H^{12}O^{12}$ qu'il abandonne, nous trouvons que 15 grammes

répondent à $12^{gr},367$ de glucose anhydre. Faisant donc cette hypothèse, nous obtenons les nouvelles données suivantes :

$$\alpha_j = 23^\circ,28, \quad p = 12,367, \quad V = 150^{cc}, \quad l = 500^{mm},$$

d'où $[\alpha]_j = 55^\circ,77$ pour 100 millimètres, nombre qui est assez peu différent de celui que j'ai obtenu directement pour le pouvoir du glucose anhydre.

» Les raisonnements et les expériences que je viens d'exposer conduisent, si je ne me suis pas trompé, à cette conséquence : que le sucre de fécule cristallisé (le sucre sur lequel j'ai opéré au moins), est une combinaison qui ne peut exister indéfiniment qu'à l'état solide; mais qui, en dissolution, se détruit, perd son eau en présence de l'eau, lentement à froid, rapidement sous l'influence de la chaleur; absolument comme l'hydrate de bioxyde de cuivre qui se déshydrate instantanément dans l'eau bouillante, ou bien encore comme l'hydrate de peroxyde de fer qui se déshydrate lentement dans l'eau froide, et immédiatement ou rapidement à la température de 100 degrés. La méthode d'investigation créée par M. Biot aura conduit ainsi, une fois de plus, à résoudre un problème très-délicat de mécanique chimique, qu'il aurait été impossible de résoudre autrement.

» Il suit de ces observations que, lorsqu'on détermine le pouvoir rotatoire du sucre de fécule cristallisé aussitôt qu'il a été dissous à froid, on a le pouvoir rotatoire du composé $C^{12}H^{12}O^{12}, 2HO$. Après un certain nombre d'heures, variable avec la température, le pouvoir du composé $C^{12}H^{12}O^{12}$ a, dans l'intervalle, un pouvoir mixte qu'il serait possible de calculer.

» Je reviendrai sur ce sujet dans la seconde partie d'un travail que je termine sur la fécule et le ligneux, et où je comparerai les sucres de ces deux principes immédiats. »

CHIMIE. — *Conservation du jus de betteraves par la chaux; par* M. MAUMENÉ.

M. DUMAS, en présentant ce travail au nom de M. Maumené, professeur de chimie à Reims, en donne, d'après l'auteur, une idée par l'extrait suivant de la Lettre d'envoi :

« Les jus de betteraves bruts que l'on considérait comme la matière organique la plus difficile peut-être à soustraire aux fermentations, se conservent parfaitement au moyen de la chaux. Ce fait est démontré par des

expériences en grand qui ont plus de deux mois et demi de date et qui ont été effectués sur 800 hectolitres de jus. Non-seulement la conservation est parfaite, mais il y a défécation à froid. La défécation se termine aisément par l'acide carbonique, et l'évaporation à l'air libre se fait très-bien, même en grand; il n'y a pas de coloration, et on peut se passer de noir si les betteraves n'ont pas vieilli. Nous avons fait une défécation par l'acide carbonique, chez MM. Bonzel, à Haubourdin, après huit jours de conservation d'un jus extrait dans les derniers jours de janvier. Tout s'est passé à la satisfaction générale : le rendement a été aussi grand que si l'on eût traité les betteraves tout de suite; les sirops ne se sont pas colorés *sans noir;* la chute de mousse a eu lieu en 4 secondes au lieu de 90 exigées par les sirops de la maison (au même degré, 35) où l'on fait usage de la chaux et de l'acide carbonique. Enfin la cristallisation a été bonne.

» Ce procédé fait au moins disparaître la différence de rendement qui s'observe du commencement à la fin des campagnes; elle est fixée de $1\frac{1}{2}$ à 2 pour 100 du jus. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur la purification du phosphore amorphe; par* **M. E. Nicklès.**

« On sait que le phosphore non spontanément inflammable, ou phosphore amorphe, s'obtient en maintenant le phosphore ordinaire, pendant quelque temps, à une température comprise entre 230 et 250 degrés, et dans une atmosphère inerte. Quelle que soit la durée du traitement, il y a toujours une portion de phosphore qui échappe à la transformation, et qu'il faut ensuite éliminer complétement si l'on ne veut pas compromettre les qualités essentielles du phosphore amorphe, son innocuité et son inaltérabilité à l'air.

» Le mode de purification proposé par M. Schroetter offre des inconvénients depuis longtemps reconnus; il est basé sur l'action dissolvante que le sulfure de carbone exerce sur le phosphore ordinaire, tandis qu'il est sans effet sur la variété rouge. Théoriquement, l'opération est donc des plus simples, mais la pratique de ce procédé est pleine de désagréments et de dangers; car non-seulement les lavages sont interminables et exigent de grandes quantités de sulfure de carbone, mais encore les chances d'inflammation et d'incendie augmentent rapidement avec les proportions de phosphore mis en jeu.

» M. Schroetter a, dès l'origine, cherché à parer à ces dangers en recom-

mandant de maintenir toujours plein de sulfure de carbone le filtre sur lequel se font les lavages, afin d'empêcher le phosphore ordinaire, qui se dépose sur les bords du filtre dans un grand état de division, de déterminer l'inflammation de la matière. Mais cette précaution même ne suffit pas toujours pour écarter les accidents.

» Frappé de tous ces inconvénients, j'ai voulu y remédier en cherchant dans les caractères différenciels des deux phosphores un moyen de séparation plus prompt et moins dangereux. Les nombreux essais entrepris dans ce but m'ayant ôté l'espoir de réussir par la voie purement chimique, je me suis adressé aux propriétés physiques des deux corps en expérience, et j'ai réussi à trouver un procédé simple, expéditif et suffisamment pratique pour pouvoir être confié à des mains même inexpérimentées, condition importante, aujourd'hui que le phosphore rouge est devenu un article de commerce. Ce procédé de séparation est fondé sur la différence des densités des deux phosphores; il consiste à agiter le mélange avec un liquide d'une densité intermédiaire à celle des deux corps à séparer, et peut, comme on voit, s'appliquer à bien d'autres séparations. La densité du phosphore amorphe étant de 2,106, celle du phosphore ordinaire de 1,77, il est aisé de se procurer une dissolution saline d'une densité intermédiaire. Une dissolution de chlorure de calcium de 38 à 40 degrés Baumé remplit parfaitement ce but; le phosphore ordinaire, plus léger, venant ensuite à surnager, peut être facilement intercepté par un peu de sulfure de carbone qui le dissout, de sorte que l'opération peut s'accomplir en vase clos.

» Voici les détails du procédé : On fait arriver un peu de sulfure de carbone dans la cornue dans laquelle la transformation a été opérée; si la substance, très-adhérente d'ordinaire, ne se détache pas, on trempe le fond de la cornue dans de l'eau tiède, la désagrégation de la matière se produit aussitôt et se manifeste par un petit bruit. Lorsque le phosphore est détaché, on ajoute la dissolution saline, on ferme et l'on agite; au bout de dix minutes, la séparation des deux liquides est effectuée. Le phosphore rouge, plus dense, se trouve au fond de la cornue, et la dissolution est surnagée par le sulfure de carbone chargé de phosphore ordinaire.

» Si ce dernier ne se trouve mélangé au phosphore rouge que dans la proportion d'un quart, on peut l'éliminer complétement à l'aide d'un seul lavage pratiqué comme il vient d'être dit, quoiqu'il soit prudent d'y revenir une seconde fois en décantant le sulfure de carbone phosphoré et le remplaçant par une nouvelle quantité de sulfure de carbone pur. Cela devient

même nécessaire si les deux phosphores sont mélangés en proportions égales. Trois lavages ainsi faits m'ont toujours suffi pour débarrasser complétement la modification amorphe des moindres traces de phosphore ordinaire, quelles que fussent les proportions du mélange.

» Après que les deux liquides ont été séparés par décantation, on n'a plus qu'à verser sur une toile la dissolution saline dans laquelle le phosphore amorphe s'est déposé. La pureté du produit est alors si complète, qu'il devient inutile de le faire bouillir avec une dissolution de potasse caustique. Toute l'opération peut être terminée au bout d'une demi-heure et, ce qui n'est pas sans importance, à l'abri de tout accident, car l'évaporation se fait en vase clos, ce qui empêche le sulfure de carbone de se vaporiser et de déposer le phosphore inflammable qu'il tient en dissolution.

» D'après des observations récemment faites, l'inhalation du sulfure de carbone ne serait pas sans inconvénient pour la santé; des ouvriers employés au travail du caoutchouc auraient été gravement affectés par l'inhalation des vapeurs sulfocarboniques. Dans l'état actuel des choses, ce liquide est encore le dissolvant le plus économique du phosphore; restreindre, dans cette circonstance, l'emploi de ce dissolvant et diminuer les chances d'inhalation est un double problème que le procédé qui vient d'être décrit permet de résoudre sans difficulté.

» Les chimistes verront peut-être avec intérêt, dans ce procédé, un moyen de séparation opéré entre deux corps solides à l'état de mélange sans le secours de la chaleur ou l'intervention directe d'un dissolvant; ce mode de séparation étant très-facile et surtout très-prompt, ils trouveront plus d'une occasion de le substituer aux lavages prolongés que nécessitent les séparations ordinaires. »

ÉLECTROPHYSIOLOGIE. — *Recherches sur les phénomènes physiques et chimiques de la contraction musculaire; par* M. CH. MATTEUCCI. (Extrait.)

« Le travail de l'auteur se compose de trois parties :

» Dans la première, il étudie le phénomène qu'il appelle *la respiration musculaire dans l'acte de la contraction* au point de vue des effets chimiques observés.

» Dans la seconde partie de son Mémoire, l'auteur étudie les phénomènes

de la *respiration musculaire* dans leurs rapports avec le dégagement de chaleur et d'électricité qui s'opère dans les muscles.

» Enfin dans la troisième partie, l'auteur évalue de nouveau la quantité de travail mécanique développé dans l'acte d'une contraction de la grenouille; il expose ensuite quelques vues théoriques, qui lui paraissent suffisamment fondées, sur le mécanisme de la contraction musculaire.

» PREMIÈRE PARTIE. — *Phénomènes chimiques de la respiration des muscles de la grenouille.* — L'auteur rappelle d'abord les expériences électrophysiologiques communiquées en 1844 à l'Académie, notamment sur la quantité de travail mécanique développé dans l'acte de la contraction musculaire de la grenouille sous l'influence de l'électricité; cette quantité de travail se trouvait comparée à la quantité de zinc oxydée et dissoute, c'est-à-dire à l'action chimique qui produisait le courant excitateur de la contraction. En 1847, de nouvelles expériences de l'auteur ont été entreprises dans le but d'arriver, par des moyens empruntés à Watt et à M. Morin, à une évaluation plus précise de la durée des différents actes de la contraction de la grenouille galvanoscopique.

» Tout récemment, l'auteur est encore revenu sur ces mêmes recherches, en employant une méthode à peu près semblable à celle imaginée par M. Pouillet pour mesurer, à l'aide de l'électricité, des intervalles de temps très-courts (1).

» Les résultats ont été tels, qu'il est impossible de méconnaître qu'il existe une énorme disproportion entre l'intensité de l'action chimique donnant naissance au courant, et le travail mécanique qui lui correspond dans l'acte de la contraction des muscles de la grenouille galvanoscopique.

» Cette conclusion et quelques autres qui ont été émises pour la première fois dans l'*Essai de statique chimique des corps organisés* de M. Dumas, ont conduit l'auteur à entreprendre des expériences qui vont être résumées très-brièvement, et qui donnent, suivant lui, la mesure du phénomène de *la respiration musculaire pendant la contraction.*

» L'auteur décrit les moyens employés soit pour préparer les grenouilles tuées pour ces expériences, soit pour exciter les contractions dans les mus-

---

(1) Les résultats de ces expériences montrent que la quantité de zinc oxydé et dissoute dans la pile et suffisante pour exciter chez la grenouille une contraction d'une durée de $\frac{1}{10000}$ de seconde correspond à $0^{gr},0000007$.

cles des grenouilles galvanoscopiques placées dans un volume d'air ou d'oxygène limité connu, soit pour éloigner les conditions perturbatrices de la respiration musculaire *normale*, et qui produiraient une sorte d'*asphyxie musculaire* capable d'atténuer l'énergie des contractions, etc. Les gaz ont été analysés après l'expérience par les moyens et avec les précautions recommandées par M. Regnault. En résumé, les expériences prouvent que les muscles de grenouille récemment préparés donnent lieu à une absorption d'oxygène et à une exhalation d'acide carbonique. Le volume d'acide carbonique est généralement un peu moindre que le volume d'oxygène disparu. Dans le plus grand nombre des cas, il y a eu exhalation d'azote. On peut substituer l'oxygène à l'air normal sans que les phénomènes changent d'intensité si l'expérience ne dure pas longtemps; cette intensité augmente si l'expérience se prolonge et si l'on ajoute un morceau de potasse dans la cloche.

» L'exhalation d'acide carbonique a lieu dans une atmosphère d'hydrogène, mais s'arrête rapidement. La respiration musculaire des grenouilles tuées avec l'acide sulfhydrique ou l'acide sulfureux est considérablement diminuée. Les nombres obtenus pour les gaz de la respiration musculaire de la grenouille s'accordent avec les nombres trouvés par MM. Regnault et Reizet dans leurs belles recherches sur la respiration (1).

» Pendant la contraction musculaire, l'absorption de l'oxygène et l'exhalation de l'acide carbonique augmentent d'une quantité supérieure au double de l'absorption et de l'exhalation observée dans les mêmes conditions pour les muscles au repos.

» L'auteur admet qu'il y a encore pendant la contraction exhalation d'azote.

» Deuxième partie. — Après avoir rappelé les expériences de MM. Becquerel et Breschet, ainsi qu'une expérience récente de M. Cl. Bernard, l'auteur annonce qu'il a été conduit à rechercher si la contraction des muscles des grenouilles préparées et dans lesquelles la circulation du sang n'existe plus, était accompagnée d'un dégagement de chaleur. L'expérience directe faite à l'aide de thermomètres à mercure très-sensibles prouve que la température peut s'élever d'une quantité qui n'a pas été moindre de

(1) L'auteur reconnaît qu'il a été devancé par la publication de M. Liebig fils et celle de M. Valentin sur ce sujet, et qu'il ignorait lorsqu'il a fait ses recherches; mais les auteurs cités n'ont pas examiné les effets produits pendant la contraction.

$\frac{1}{2}$ degré dans les circonstances où l'on a expérimenté, en excitant les contractions.

» L'auteur passe ensuite à l'examen du développement de l'électricité dans les muscles. Tout le monde admet aujourd'hui l'existence et les lois principales du courant musculaire. L'existence des phénomènes chimiques de la respiration musculaire étant établie, l'auteur pense qu'on trouvera encore mieux fondée l'idée qu'il a toujours émise sur la cause du développement d'électricité dans les muscles, cause inhérente à la fibre musculaire à l'état de vie.

» La même explication se présente naturellement pour le phénomène que l'auteur a appelé autrefois *la contraction induite*, et qui a été aussi le sujet d'un grand nombre d'expériences délicates de M. du Bois-Reymond.

» L'auteur a repris ses anciennes expériences; il les a variées, et il pense qu'elles aideront à concevoir clairement la cause de la *contraction induite*.

» Cette explication se présente naturellement d'ailleurs, sachant que la respiration musculaire augmente d'énergie dans l'acte de la contraction.

» Les résultats des expériences, que les limites de cet extrait ne permettent pas de rapporter, rendent évidente, dit l'auteur, l'existence d'un circuit fermé, et ne peuvent s'expliquer que par un phénomène électrique engendré dans le muscle en contraction.

» L'auteur, après l'exposé et la discussion de ses expériences, pose les conclusions suivantes pour la seconde partie de son travail :

» 1°. Lorsqu'au moment de la contraction la respiration musculaire devient plus active, il y a aussi dégagement de chaleur et d'électricité dans les muscles.

» En se fondant sur l'analogie qui existe entre la décharge de la torpille et la contraction musculaire, on peut regarder chaque élément de la fibre musculaire comme prenant, au moment de la contraction, un état électrique polaire qui donne lieu à une décharge dont les lois sont les mêmes que celles de la décharge des poissons électriques.

» Troisième partie. — Après avoir constaté et mesuré les phénomènes chimiques de la respiration musculaire et le développement correspondant de la chaleur de l'électricité et du travail musculaire, l'auteur a pensé qu'il était naturel d'essayer, d'après certaines théories modernes, un rapprochement entre la machine animale et la machine à vapeur ou les moteurs électromagnétiques

» En partant des travaux récents, soit sur la chaleur, soit sur l'électro-magnétisme, de M. Joule, de M. de la Rive, de M. Foucault, de M. Favre, et principalement de M. Regnault, et en admettant, avec ce dernier, $423^{kgm},542$ pour l'équivalent mécanique de la chaleur, l'auteur cherche à comparer le travail effectif du muscle avec ce qu'il appelle le *travail théorique* correspondant à l'excès de la respiration musculaire trouvé dans l'acte de la contraction.

» L'auteur a discuté les expériences de M. Helmholtz sur le travail de la contraction, et rend compte des dernières expériences qu'il a faites sur le travail correspondant à la contraction du muscle gastrocnémien de la grenouille.

» Il adopte le nombre 0,00001457 kilogrammètre pour le travail mécanique d'une contraction de ce muscle.

» En partant de l'équivalent dynamique de la chaleur $423^{kgm},542$ et en s'appuyant sur la quantité de chaleur dégagée par 1 gramme d'oxygène se transformant en acide carbonique (et qui est de 3030 unités, d'après MM. Favre et Silbermann), l'auteur calcule la quantité de travail mécanique dû à l'excès d'oxygène consommé par les muscles en contraction.

» Dix muscles gastrocnémiens donnent une quantité de travail calculée égale à 0,298 kilogrammètre, au lieu de 0,262, travail musculaire effectif trouvé par l'expérience.

» Tout en reconnaissant qu'il y a des imperfections dans sa méthode de détermination, l'auteur admet comme prouvé que l'action chimique de la respiration musculaire pendant la contraction engendre la force développée dans les muscles; il admet, de plus, que dans les machines animales, comme dans celles qui sont régies par la chaleur ou l'électricité, la production de la force est soumise aux mêmes lois.

» Sous quelle forme l'action chimique donne-t-elle lieu à la contraction musculaire? Il paraît probable à l'auteur que l'action chimique doit d'abord se transformer en électricité pour produire cet effet. »

ZOOLOGIE. — *Notes sur la mammalogie de l'Algérie; par* **M. A. Pomel,** ingénieur des mines de Gar-Rouban.

« On s'étonne avec raison que l'histoire mammalogique du nord de l'Afrique soit encore aussi peu connue, et le naturaliste qui pourrait recueillir tous les éléments d'un travail sur ce sujet rendrait à la science un véri-

table service. Mais depuis mon séjour en Algérie j'ai pu reconnaître combien cette tâche est difficile, surtout pour les petites espèces en général peu connues, et pour celles plus curieuses qui, appartenant à la faune de l'intérieur, viennent du Sahara jusqu'au pied des montagnes qui séparent le Tell de la région des hauts plateaux et ne se présentent que trop rarement aux explorateurs. En attendant que je puisse donner le prodrome de la faune algérienne, je crois devoir faire part de quelques observations faites dans la province d'Oran.

» CHÉIROPTÈRES. — Je n'ai encore vu ici que des espèces européennes.

» *Rhinolophus ferrum-equinum; Rhinolophus bihastatus; Vespertilio.*

» La première de ces espèces est la seule qui se trouve dans les immenses excavations de travaux anciens de mines à Gar-Rouban.

» INSECTIVORES — Aux espèces connues de macroscélide et hérisson s'ajoute une musaraigne : *Sorex mauritanicus*. Pelage brun lavé de roux, finement tiqueté en dessus, gris cendré en dessous; oreilles découvertes; queue concolore, avec des cils rares aux articulations, queue carrée à la base, comprimée au bout; dents blanches en même nombre que dans *S. araneus*. Le corps a $0^m,058$; la queue $0^m,030$.

» Habite les trous de rats qu'elle dévore quand elle les trouve pris au piége.

» RONGEURS. — *Myoxus munbyanus*. Pelage d'un brun un peu ardoisé en dessus, légèrement teint de roux sur la tête et mêlé de blanc derrière les oreilles; partie inférieure du corps et pieds blanchâtres; orbites teints d'une tache noire qui remonte jusqu'au vertex et s'élargit sous l'oreille devant laquelle elle encadre une petite tache blanchâtre; queue distique à la moitié terminale, brune dessus et noircissant vers le bout qui se termine de blanc. Le corps a $0^m,085$; la queue $0^m,075$.

» Se fait un nid d'herbes et de bourre de palmier dans les genêts épineux.

» *Mus alexandrinus*, Geof. Pelage d'un brun roux en dessus, formé de trois sortes de poils : les uns longs, roides, ciliant tout le dessus du corps et surtout la croupe; les autres fins, doux, formant le fond du pelage; d'autres enfin de même longueur, plats, forts et piquants; partie inférieure blanchâtre; oreilles presque nues, brunes; queue écailleuse avec des anneaux de poils roides. Le corps mesure $0^m,2$; la queue $0^m,2$.

» Il se tient dans les maisons.

» *Mus algirus*. Pelage d'un gris brunâtre, teint de jaune ou de roussâtre, mêlé de quelques longs cils noirs; parties inférieures du corps, face interne des membres et pieds blanchâtres; parfois une tache rousse à la poitrine; talon brun; oreilles presque rondes, courtes, avec une petite touffe devant le méat; une tache blanchâtre derrière l'oreille; queue grise dessous, brunissant de plus en plus vers le bout. Le corps mesure $0^{m},075$; la queue $0^{m},060$.

» Habite des terriers dans les cultures et les broussailles; quelquefois entre dans les maisons des campagnes.

» *Gerbillus Sellysii*. Pelage doux, luisant, d'un brun clair, lavé de fauve, plus foncé sur la tête et la croupe, plus roux sur les flancs; parties inférieures d'un blanc pur remontant un peu sur les flancs, à la face antérieure de la jambe et extérieure du coude, et paraissant un peu sur les côtés de la face jusqu'aux vibrisses; partie inférieure de la jambe brune; une large tache orbitale très-pâle, plus marquée devant l'oreille; queue de la couleur du dos, ciliée à son tiers postérieur de longs poils bruns qui forment une touffe peu fournie.

» Habite des terriers au fond desquels il se fait un nid d'herbes sèches et d'où il sort à certaines heures du jour pour prendre le soleil.

» *Lepus mediterraneus*. Le lièvre d'Algérie paraît être de cette espèce; je l'ai rencontré sur des hauteurs de plus de 1500 mètres.

» CARNASSIERS. — *Lutra vulgaris?* Une espèce de loutre habite les rivières d'Algérie; j'ai vu une peau rapportée du Sig qui avait été malheureusement mutilée; mais, autant que j'ai pu en juger par la dentition, elle m'a paru bien voisine de la loutre d'Europe. Très-rare.

» *Putorius africanus*, Desm.? Pelage roussâtre, un peu cannelé, clair en dessus, plus foncé sur la tête et le museau; gorge, ventre, parties internes des membres d'un jaune tirant au roussâtre, lavé de gris; bords de la lèvre supérieure, dessous de la tête et pieds blanc-jaunâtre; queue concolore, brunissant au bout, qui forme un pinceau peu fourni. Le corps a $0^{m},26$, la queue $0^{m},12$. Le type de l'espèce de Desmarets, dont l'origine est mise en doute, a une bande longitudinale brune au ventre, qui peut avoir été accidentelle.

» *Felis guttata*, Herm. Le guépard d'Afrique, dont l'existence n'était pas soupçonnée au nord du Sahara, vient quelquefois en Algérie. Un individu a été tué aux environs de Sebdou par M. Coutay, chef du bureau arabe de

ce cercle, qui possédait déjà la peau d'un autre. Si une étude comparative démontrait sa spécialité, ce que je ne pourrais infirmer, ses caractères le rapprocheraient beaucoup plus du guépard d'Afrique que de celui de l'Asie. Des renseignements de source indigène donneraient à penser que les Sahariens dressent cette espèce pour la chasse des antilopes.

» *Felis caligata*, Temm. Espèce commune.

» *Canis niloticus*, Geof. Renard doré des colons; est assez commun partout. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations pluviométriques faites à la Havane du 1er janvier* 1855 *au* 1er *janvier* 1856; *par* **M. Casaseca.**

MOIS.	NOMBRE de jours de pluie.	QUANTITÉ D'EAU tombée dans ces jours de pluie, exprimée en millimètres.
Janvier	11	mm. 96,8
Février	4	111,0
Mars	3	90,5
Avril	4	122,5
Mai	4	67,0
Juin	17	226,6
Juillet	17	253,6
Août	13	188,5
Septembre	3	28,5
Octobre	8	213,5
Novembre	7	79,5
Décembre	5	28,3
Totaux	96	1506,3

» Il est donc tombé à la Havane $1^m,506$ dans toute l'année 1855.

» Il y a eu dix jours de pluie de moins qu'en 1854, et il en est résulté cependant une augmentation de bien près de moitié dans la quantité totale d'eau, comparativement avec celle qui tomba la même année 1854.

» Les observations de ces deux années ne sont pas suffisantes pour que l'on puisse considérer leur terme moyen comme celui de la pluie annuelle à la Havane. On ne serait pas plus autorisé à en déduire des comparaisons avec celles qui furent faites en 1826, 27, 28, 29, 30 et 31 par M. de la Sagra; mais en les continuant avec persévérance, j'espère parvenir à des résultats avantageux pour l'agriculture de ce pays-ci.

» En déduisant de mes observations journalières pendant ces deux années la part qui revient à chaque saison, voici ce qu'il en résulte :

Quantité d'eau de pluie tombée en chaque saison pendant les années 1854 *et* 1855, *exprimée en millimètres.*

	ANNÉE 1854.	ANNÉE 1855.
	mm	mm
Hiver	111,3	236,1
Printemps	302,6	440,8
Été	344,5	507,9
Automne	281,8	321,5
Totaux	1040,2	1506,3

» En désignant par 100 la quantité annuelle de pluie, on a

	1854.	1855.
Hiver	11	16
Printemps	29	29
Été	33	34
Automne	27	21

» On voit que la part échue chaque année au printemps a été identique par rapport à la quantité annuelle de pluie; que la proportion reçut un léger surcroît dans l'été de 1855; qu'elle augmenta de près de moitié dans l'hiver et diminua de plus d'un cinquième dans l'automne de la même année, comparativement avec celle de l'année précédente.

» Dans le cours de ces observations, j'ai fait une remarque assez curieuse, c'est que dans les deux mois de mars de 1854 et 1855 la pluie n'a commencé que le 22 du mois. »

Un auteur, dont le nom est déposé sous pli cacheté, adresse un Mémoire qu'il destine au concours pour un des prix de l'Académie, et qui est relatif à des expériences devant donner, comme l'expérience du *pendule* de

M. Foucault, une preuve sensible aux yeux du *mouvement de rotation de la Terre*.

M. Bravais est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir à l'Académie s'il doit être renvoyé au concours pour le prix de Mécanique.

M. H. Nascio adresse de Messine un Mémoire intitulé : « Projet pour la correction définitive du calendrier Grégorien ».

M. Laugier est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Dosnon annonce l'envoi d'une série de *couleurs à base de fer* destinées aux usages de la peinture et qui, suivant lui, se recommandent autant par leur pureté que par leur inaltérabilité.

M. Peligot prendra connaissance de ces échantillons et jugera s'il y a lieu de demander de plus amples renseignements à M. Dosnon. Ces produits, en effet, d'après une loi que s'est imposée l'Académie, ne pourront devenir l'objet d'un Rapport tant que les procédés employés pour leur préparation resteront secrets.

M. l'abbé Demandre, directeur du séminaire d'Orléans, transmet une demande que l'auteur ne peut présenter directement à l'Académie, puisque son désir est d'être compris dans le nombre des concurrents pour un des prix où l'une des conditions imposées aux auteurs est de ne pas faire connaître leur nom. Le prix dont il s'agit ici est le grand prix des Sciences mathématiques de 1856 (question concernant le dernier théorème de Fermat). La personne qui désire concourir, n'ayant eu connaissance du programme que depuis peu de jours, n'a pu encore rédiger son Mémoire, et prie l'Académie de vouloir bien prolonger jusqu'à la fin du mois l'époque à laquelle il pourra être admis.

Le terme de la clôture étant fixé par le programme, l'Académie ne peut le changer; on en informera M. l'abbé Demandre.

M. Aubrée entretient l'Académie des succès qu'il a obtenus dans le traitement des brûlures par l'emploi d'un collodion dont il donne la formule,

et dans lequel il fait entrer du tannin. Il pense que ce médicament pourrait être employé avec avantage dans le cas de la variole, pour prévenir les cicatrices difformes au visage, si on l'appliquait sur les pustules avant la formation du pus.

M. Passot s'adresse de nouveau à l'Académie, pour obtenir de la Commission à laquelle ont été renvoyées ses dernières communications, une réponse à la question de savoir si ces communications sont ou ne sont pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 avril 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Annales de l'Observatoire impérial de Paris, publiées par M. U.-J. LE VERRIER; tome Ier. Paris, 1855; in-4°.

Société impériale zoologique d'Acclimatation. Rapport sur les récompenses et encouragements de la Société; par M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, président de la Société, *et règlement des concours annuels;* br. in-8°.

Société Philomathique de Paris. Extraits des procès-verbaux des séances pendant l'année 1855; in-8°.

Recherches sur les Monorchides et les Cryptorchides chez l'homme ; par M. ERNEST GODARD. Paris, 1856; br, in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Recherches sur la cicatrisation des artères à la suite de leur ligature, sur la production des hémorragies artérielles secondaires et sur leur traitement; par M. NOTTA. Paris, 1850; br. in-4°. (Envoyé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Mémoire sur l'oblitération des artères ombilicales et sur l'artérite ombilicale; par le même.

(Destiné au même concours.)

Du chlorate de potasse comme spécifique contre la salivation mercurielle; par M. TH. HERPIN. Paris, 1856; br. in-8°. (Adressé pour le même concours.)

Théorie analytique du système du monde; par M. G. DE PONTÉCOULANT; 2e édition. Paris, 1856; 2 vol. in-8°.

Études météorologiques relatives au climat de la Saulsaie (Ain); par M. A. POURIAU. Lyon, 1855; in-8°.

Réduction d'une intégrale multiple qui comprend l'arc de cercle et l'aire du triangle sphérique comme cas particuliers; par M. LOUIS SCHLAEFLI; broch. in-4°.

De l'occlusion des paupières dans le traitement des ophthalmies et des maladies des yeux. Discours de M. H. LARREY, *à l'Académie impériale de Médecine (séance du* 19 *février* 1856); br. in-8°.

Lettre adressée à MM. les Membres de la IXe classe du Jury international de l'Exposition universelle de 1855, au sujet d'une réclamation de priorité élevée par M. Th. Stevenson, relativement à l'application de la réflexion totale aux feux tournants; par M. L. REYNAUD. Paris, 1855; br. in-8°.

Description de quelques instruments météorologiques et magnétiques; par M. FRANCIS RONALDS. Paris, 1851; in-8°, avec atlas in-8°.

A treatise... *Traité d'électricité théorique et pratique;* par M. DE LA RIVE; *traduit pour l'auteur par* M. C.-V. WALKER; t. II. Londres, 1856; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 AVRIL 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Extrait d'un Mémoire sur quelques-unes des principales causes de l'électricité atmosphérique; par* M. BECQUEREL.

« Les causes qui fournissent constamment à l'air un excès d'électricité positive et à la terre un excès d'électricité négative, excès capables dans certaines conditions atmosphériques de produire des orages et d'autres phénomènes, sont encore inconnues malgré les recherches des physiciens pour les découvrir.

» C'est en m'occupant de cette question, il y a quelques années, que j'observai les effets électriques produits dans les tissus des végétaux, et au contact de ces mêmes végétaux et du sol; dans ce contact, le sol est constamment positif et le végétal négatif, quelles que soient les parties du végétal mises en communication métallique avec lui. J'indiquai alors ce dégagement d'électricité comme étant une des causes de l'électricité atmosphérique. En répétant ces expériences, il y a un an, je fus frappé des anomalies qui se manifestaient, en opérant tantôt sur le bord d'une rivière, ou dans la rivière même, tantôt à une certaine distance près du végétal; je fus ainsi conduit à l'étude des effets électriques produits au contact du sol et d'une nappe ou d'un cours d'eau, et dont je compris alors toute la portée. Je communiquai à l'Académie, en octobre dernier, les premiers résultats de mes

expériences ; depuis, je n'ai cessé de m'occuper de cette question, qui met sur la voie de l'une des principales sources de l'électricité atmosphérique ; question des plus complexes, à raison même des causes nombreuses qui concourent à l'effet général.

» Les appareils employés à ces recherches se composent : 1° de diaphragmes en porcelaine poreuse ou de petits sacs en toile à voile, contenant chacun une lame d'or ou de platine dépolarisée, entourée de charbon de sucre candi, afin de rendre les effets électriques constants pendant quelques instants pour les mesurer ; 2° de boussoles des sinus d'une assez grande sensibilité, appropriées à ce genre d'expériences ; 3° d'électromètres atmosphériques destinés à recueillir l'électricité des vapeurs se formant au-dessus de l'eau ou du sol ; 4° de divers accessoires, entre autres de bobines de résistance, de fils conducteurs de cuivre, d'or et de platine récouverts de gutta-percha, etc.

» Les effets électriques produits au contact du sol et de l'eau sont complexes, ai-je dit, car ils varient en direction et en intensité, suivant la nature des substances dont se compose le sol ou qui se trouvent en dissolution dans l'eau ; pour qu'il y ait effets électriques de produits, il faut qu'il y ait hétérogénéité entre l'eau de la rivière et celle qui humecte le sol. Quand les eaux sont légèrement alcalines, elles sont négatives ; quand elles sont acides, comme cela a lieu avec la terre de bruyères, elles sont positives. Les eaux des puits de Paris présentent fréquemment des effets de ce genre, à cause des infiltrations des eaux ménagères qui changent de nature de temps à autre ; aussi voit-on, dans le cours d'un mois, les effets électriques changer d'intensité et de signe, sans que rien ait été dérangé dans la disposition des appareils. De cet état des choses, il résulte que quelquefois les effets électriques sont nuls ; ils le sont également quand on expérimente avec l'eau d'une rivière et les bords sablonneux ou les terres adjacentes lavées dans les inondations. Il est nécessaire d'établir des observatoires permanents pour suivre toutes les variations auxquelles sont soumises les actions de contact, et se mettre en garde contre les effets de polarisation qui sont toujours à craindre quand on opère seulement pendant quelques instants. Vingt-quatre heures après, assez ordinairement la polarisation est détruite, et on peut alors observer les effets que l'on cherche. Dans des cas exceptionnels, le courant électrique a assez d'intensité pour faire fonctionner un télégraphe à aiguilles sur une distance de quelques kilomètres.

» Quand l'eau s'évapore, soit d'un cours d'eau, soit de la terre, elle doit nécessairement emporter avec elle un excès d'électricité, de nature sembla-

ble à celle que possède l'une ou l'autre, lequel se répand dans l'atmosphère; cette électricité peut provenir non-seulement de la réaction de l'eau de la rivière sur celle qui humecte le sol, mais encore de la décomposition des matières organiques. Dans le dernier cas, la vapeur est toujours positive, qu'elle provienne de la rivière ou du sol où s'opère la décomposition; dans le premier, les deux vapeurs sont de signe contraire; les effets sont complexes.

» D'après ce qui précède, on conçoit pourquoi les orages ont lieu en général en été à l'époque de l'année où la décomposition des matières organiques et l'évaporation sont à leur maximum, et pourquoi également ils sont si fréquents et si violents sous les tropiques à l'époque où le soleil s'approche du zénith. Cela est tellement vrai, que dans ces régions il y a toujours un orage qui éclate à chaque instant dans une localité placée convenablement par rapport au soleil.

» Les phénomènes dont je viens de parler sont tellement variés, qu'il est indispensable, avant de formuler des principes généraux, de multiplier les expériences dans un lieu servant d'observatoire permanent, puis en pays de plaines et en pays de montagnes, au bord des fleuves, des cours d'eau et de la mer, dans les contrées, comme la Hollande, où il existe de grandes alluvions, dans les marais salants, etc., etc. C'est alors, alors seulement, que l'on pourra juger de l'importance du sujet dont je m'occupe et qui se rattache à l'une des plus grandes questions de physique terrestre. »

THÉORIE DES FONCTIONS. — *Note sur un théorème de M. Puiseux;* *par* **M. Aug. Cauchy.**

« Un Mémoire sur les fonctions continues, que j'ai publié dans les *Comptes rendus* de 1844 (1er semestre), renferme la proposition suivante :

» Désignons par z une variable imaginaire et par u une fonction implicite de z qui représente une racine simple de l'équation

$$(1) \qquad f(u, z) = 0.$$

Concevons d'ailleurs que le premier membre de l'équation (1) renferme, avec les variables z et u, un ou plusieurs paramètres, et que, pour une certaine valeur, par exemple pour une valeur nulle du paramètre α, la racine simple u reste fonction continue de z, du moins tant que le module de z ne dépasse pas une certaine limite. En raisonnant comme dans le volume II des *Exercices d'Analyse*, on prouvera que, si le paramètre α vient à va-

rier, et si, tandis qu'il varie, le premier membre de l'équation (1) reste fonction continue de z, u et α, la racine simple u restera généralement fonction continue de z, jusqu'à l'instant où, une seconde racine devenant égale à la première, l'équation (1) acquerra des racines multiples.

» Une remarque importante à faire, mais qui n'était pas énoncée dans mon Mémoire, c'est qu'on peut établir une relation entre le paramètre α et la variable imaginaire z. On peut supposer, par exemple, que cette variable représente l'affixe d'un point mobile qui décrit une courbe dont la forme change avec ce paramètre. On peut même supposer que le premier membre de l'équation (1) est fonction des seules variables z et u, z étant fonction de α.

» En partant de cette remarque, on parvient à un autre théorème que M. Puiseux a énoncé dans les termes suivants :

» Soit $\mathrm{f}(u, z)$ une fonction entière de u et de variable imaginaire z. Le point Z (dont l'affixe est z) allant de C en K soit par le chemin CMK, soit par le chemin CNK, la fonction u qui avait en C la valeur b, acquerra dans les deux cas la même valeur h, si l'on peut, en déformant la ligne CMK, la faire coïncider avec la ligne CNK, sans lui faire franchir aucun point pour lequel la fonction u devienne infinie ou égale à une autre racine de l'équation

$$\mathrm{f}(u, z) = 0.$$

» Les nouvelles recherches de divers géomètres, particulièrement de MM. Briot et Bouquet, ont fait ressortir toute l'importance de ce beau théorème, dont l'auteur lui-même avait déjà su tirer un parti si avantageux dans ses Mémoires. Pour ce motif, il m'a semblé qu'il ne serait pas inutile de donner du théorème de M. Puiseux une démonstration très-simple qui se déduit de la considération des compteurs logarithmiques. Tel est l'objet de la présente Note, dans laquelle je montrerai d'ailleurs comment le même théorème peut être étendu à des fonctions implicites déterminées par un système d'équations simultanées.

Analyse.

» Je commencerai par établir la proposition suivante :

» *Ier Théorème.* Soient

z l'affixe d'un point mobile P;

c l'affixe d'un point déterminé C;

r le rayon d'une circonférence de cercle KLM tracée dans le plan des affixes, et ayant pour centre le point C;

u, v deux fonctions de z, dont le rapport se réduise à l'unité pour $z = c$.

Supposons d'ailleurs que les deux fonctions u, v restent monodromes, quand le point P se meut dans l'intérieur du cercle KLM, et que sur la circonférence de ce cercle la différence

$$\frac{u}{v} - 1$$

offre un module constamment inférieur à l'unité. Si l'on résout par rapport à z les deux équations

$$(1) \qquad u = 0,$$
$$(2) \qquad v = 0,$$

on trouvera, pour l'une et pour l'autre, le même nombre de racines correspondantes à des points renfermés dans le cercle KLM.

Démonstration. Effectivement, si l'on pose

$$I = 2\pi i,$$

le nombre des racines dont il s'agit sera représenté pour l'équation (1) par le compteur logarithmique

$$\frac{\Delta \overline{l} u}{I},$$

pour l'équation (2) par le compteur logarithmique

$$\frac{\Delta \overline{l} v}{I},$$

et dans l'hypothèse admise ces deux compteurs seront évidemment égaux, puisqu'en posant

$$\frac{u}{v} - 1 = \omega,$$

on obtiendra pour ω une quantité géométrique dont le module sera inférieur à l'unité, et que l'on aura par suite

$$\Delta \overline{l} u - \Delta \overline{l} v = \Delta \overline{l} \frac{u}{v} = \Delta \overline{l} (1 + \omega) = 0.$$

» Le théorème Ier entraîne la proposition suivante :

IIe Théorème. Soit

$$U = f(u, z)$$

une fonction des variables z et u, qui s'évanouisse pour les valeurs

$$z = \mathrm{z}, \quad u = \mathrm{u}$$

de ces deux variables, et qui, dans le voisinage de ces valeurs, soit monodrome par rapport à z, monodrome et monogène par rapport à u. Si la fonction dérivée

$$\mathrm{D}_u U,$$

acquiert pour $z = \mathrm{z}$, $u = \mathrm{u}$ une valeur finie et distincte de zéro, on pourra satisfaire à l'équation

$$(3) \qquad U = 0$$

par une valeur de u qui, se réduisant à u pour $z = \mathrm{z}$, sera, pour une valeur de z voisine de z, fonction monodrome de z.

Démonstration. U étant monodrome et monogène par rapport à u, quand z et u diffèrent très-peu de z et u, sera, dans cette hypothèse, développable suivant les puissances ascendantes de $u - \mathrm{u}$, et si l'on représente par V la somme des deux premiers termes du développement, on aura

$$(4) \qquad V = \mathrm{f}(\mathrm{u}, z) + (u - \mathrm{u})\,\mathrm{F}(\mathrm{u}, z);$$

$\mathrm{F}(u, z)$ pouvant être ou la dérivée de $\mathrm{f}(u, z)$ relative à u, ou, ce qui revient au même, une fonction déterminée par la formule

$$(5) \qquad \mathrm{F}(u, z) = \frac{\mathrm{f}(u, z) - \mathrm{f}(\mathrm{u}, z)}{u - \mathrm{u}},$$

de laquelle on tire, pour $u = \mathrm{u}$,

$$(6) \qquad \mathrm{F}(u, z) = \mathrm{D}_u U.$$

Si maintenant on pose

$$(7) \qquad u = \mathrm{u} - \theta\,\frac{\mathrm{f}(\mathrm{u}, z)}{\mathrm{F}(\mathrm{u}, z)},$$

la formule (4) donnera

$$(8) \qquad V = (1 - \theta)\,\mathrm{f}(\mathrm{u}, z),$$

et, eu égard à la formule (5), on trouvera

$$(9) \qquad \left\{ \begin{aligned} U &= \mathrm{f}(u, z) = \mathrm{f}(\mathrm{u}, z) + (u - \mathrm{u})\,\mathrm{F}(u, z) \\ &= \left[1 - \theta\,\frac{\mathrm{F}(u, z)}{\mathrm{F}(\mathrm{u}, z)}\right] \mathrm{f}(\mathrm{u}, z). \end{aligned} \right.$$

On aura par suite

$$\frac{U}{V} = \frac{1}{1 - 8}\left[1 - 8\,\frac{F(u, z)}{F(\mathrm{u}, \mathrm{z})}\right]$$

et

$$(10) \qquad \frac{U}{V} - 1 = \frac{1}{1 - \frac{1}{8}}\left[\frac{F(u, z)}{F(\mathrm{u}, \mathrm{z})} - 1\right].$$

Or si l'on considère la nouvelle variable 8 comme l'affixe d'un point mobile, et si l'on attribue à cette variable un module v supérieur à l'unité, par exemple le module 2, il suffira d'attribuer à la différence $z - \mathrm{z}$ un module infiniment petit et de faire converger z vers la limite z, pour faire converger f(u, z) vers zéro, et, par suite, en vertu des formules (7) et (11), la variable u vers la limite u, et la différence

$$\frac{U}{V} - 1$$

vers la limite zéro. Donc alors, pour un module suffisamment petit de $z - \mathrm{z}$, les modules des différences

$$u - \mathrm{u}, \quad \frac{U}{V} - 1$$

deviendront aussi petits que l'on voudra; et le second de ces deux modules deviendra inférieur à l'unité. Alors aussi, en vertu du théorème II, si l'on résout, par rapport à 8, l'équation (3) et la suivante

$$(11) \qquad V = 0,$$

on obtiendra, pour l'une et pour l'autre, le même nombre de racines correspondantes à des valeurs de 8 dont le module sera inférieur à 2; et comme, en vertu de la formule (8), l'équation (11) offrira une seule racine de cette espèce, savoir la racine 1, l'équation (3) admettra elle-même une seule racine de la même espèce. Si, au lieu de résoudre les équations (3) et (4) par rapport à 8, on les résout par rapport à u, on pourra dire que chacune d'elles offre, pour un très-petit module de $z - \mathrm{z}$, une seule racine très-peu différente de u, et de la forme

$$(7) \qquad u = \mathrm{u} - 8\,\frac{\mathrm{f}(u, z)}{F(\mathrm{u}, \mathrm{z})},$$

le module de 8 étant inférieur à 2. D'ailleurs, de ces deux racines la seconde, qu'on obtiendra en posant $8 = 1$, et qui sera en conséquence déterminée

par la formule

$$(12)\qquad u = \mathrm{u} - \frac{\mathrm{f}(u, z)}{\mathrm{F}(\mathrm{u}, z)},$$

pourra être considérée comme une valeur approchée de la première, et sera précisément la valeur de u déduite de l'équation (3) par la méthode d'approximation linéaire ou newtonienne. Enfin la propriété qu'aura la racine u de l'équation (3) de varier infiniment peu quand z passera de la valeur z à une valeur infiniment voisine, subsistera encore, et pour les mêmes motifs, quand la nouvelle valeur de z recevra un accroissement infiniment petit $\Delta \mathrm{z}$. Donc la racine u de l'équation (3) sera, sous les conditions énoncées dans le théorème II et pour des valeurs de z très-voisines de z, une fonction monodrome de la variable z.

Corollaire. Si la fonction

$$U = \mathrm{f}(u, z)$$

est non-seulement monodrome, mais aussi monogène par rapport à z, et si d'ailleurs la fonction donnée

$$\mathrm{D}_z U$$

conserve une valeur finie pour $z = \mathrm{z}$, $u = \mathrm{u}$, alors la fonction de z à laquelle se réduira la racine u de l'équation (3) aura pour dérivée une fonction monodrome et finie de z déterminée par la formule

$$(13)\qquad \mathrm{D}_z u = -\frac{\mathrm{D}_z U}{\mathrm{D}_u U},$$

et sera, par conséquent, une fonction non-seulement monodrome, mais aussi monogène. On peut donc énoncer la proposition suivante :

» *IIIe Théorème*. Soit

$$U = \mathrm{f}(u, z)$$

une fonction des variables z et u, qui s'évanouisse pour les valeurs

$$z = \mathrm{z}, \quad u = \mathrm{u}$$

de ces deux variables, et qui, dans le voisinage de ces valeurs, soit monodrome et monogène par rapport à chacune des variables z et u. Si les fonctions dérivées

$$\mathrm{D}_z U,\ \mathrm{D}_u U$$

acquièrent, pour $z = \mathrm{z}$, $u = \mathrm{u}$, des valeurs finies dont la seconde soit dis-

tincte de zéro, on pourra satisfaire à l'équation

$$U = 0$$

par une valeur de u, qui, se réduisant à u pour $z = \mathrm{z}$, sera, pour une valeur de z voisine de z, fonction monodrome et monogène de z.

» Lorsque la fonction

$$U = \mathrm{f}(u, z)$$

est une fonction entière ou même rationnelle des variables z et u, elle ne cesse jamais d'être monodrome et monogène par rapport à ces deux variables. Donc alors la racine u de l'équation (3) est, sous les conditions énoncées dans les théorèmes II et III, une fonction monodrome et monogène de z, ce qui entraîne évidemment le théorème de M. Puiseux.

» Au reste, les théorèmes II et III sont compris, comme cas particulier, dans deux théorèmes généraux que l'on peut énoncer comme il suit :

» *IVe Théorème.* Soient

$$z,\ u,\ v,\ w, \ldots,$$

$n + 1$ variables, dont l'une z reste indépendante, les n autres

$$u,\ v,\ w, \ldots,$$

étant liées à z par n équations,

$$U = 0, \quad V = 0, \quad W = 0, \ldots, \tag{14}$$

dont les premiers membres

$$U,\ V,\ W, \ldots,$$

représentent des fonctions de

$$z,\ u,\ v,\ w, \ldots,$$

monodromes par rapport à z, monodromes et monogènes par rapport à $u, v, w, \ldots$. Supposons d'ailleurs que, pour les valeurs particulières

$$\mathrm{z},\ \mathrm{u},\ \mathrm{v},\ \mathrm{w}, \ldots$$

des variables

$$z,\ u,\ v,\ w, \ldots,$$

chacune des dérivées comprises dans le tableau

$$\left\{\begin{array}{l} \mathrm{D}_u U,\ \mathrm{D}_v U,\ \mathrm{D}_w U, \ldots, \\ \mathrm{D}_u V,\ \mathrm{D}_v V,\ \mathrm{D}_w V, \ldots, \\ \mathrm{D}_u W,\ \mathrm{D}_v W,\ \mathrm{D}_w W, \ldots, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right. \tag{15}$$

conserve une valeur finie, et que la valeur correspondante de la résultante algébrique Ω, formée avec les divers termes de ce même tableau, soit distincte de zéro. On pourra satisfaire aux équations (14) par des valeurs de

$$u,\ v,\ w,\ldots,$$

qui, se réduisant, pour $z = \mathrm{z}$, à

$$\mathrm{u},\ \mathrm{v},\ \mathrm{w},\ldots,$$

seront, dans le voisinage de $z = \mathrm{z}$, c'est-à-dire pour des valeurs suffisamment petites du module de $z - \mathrm{z}$, des fonctions monodromes de z.

» *Démonstration.* La résultante Ω des termes compris dans le tableau (15) est déterminée par la formule

$$(16)\qquad \Omega = \frac{|\mathrm{d}U\,\mathrm{d}V\,\mathrm{d}W,\ldots|}{|\mathrm{d}u\,\mathrm{d}v\,\mathrm{d}w|};$$

dans le cas où les différentielles $\mathrm{d}u$, $\mathrm{d}v$, $\mathrm{d}w,\ldots$, sont prises pour clefs anastrophiques; et puisque aux valeurs

$$\mathrm{z},\ \mathrm{u},\ \mathrm{v},\ \mathrm{w},\ldots$$

des variables

$$z,\ u,\ v,\ w,\ldots$$

correspond une valeur de Ω distincte de zéro, les valeurs correspondantes des termes compris dans une ligne horizontale de ce tableau, par exemple des dérivées

$$\mathrm{D}_u U,\ \mathrm{D}_v U,\ \mathrm{D}_w U,\ldots,$$

ne pourront s'évanouir toutes à la fois. Concevons, pour fixer les idées, qu'alors la dérivée

$$\mathrm{D}_u U$$

offre effectivement une valeur finie distincte de zéro. En vertu des théorèmes II et III, l'équation

$$U = 0,$$

résolue par rapport à u, fournira pour u une fonction des variables

$$z,\ v,\ w,\ldots,$$

qui sera monodrome par rapport à z, monodrome et monogène par rapport

à chacune des autres variables

$$v,\ w,\ldots;$$

et si l'on substitue cette valeur de u dans les équations (14), on obtiendra $n-1$ équations

$$(17)\qquad \mathcal{V}=0,\quad \mathcal{W}=0,\ldots,$$

dont les premiers membres seront des fonctions de

$$z,\ v,\ w,\ldots,$$

monodromes par rapport à z, monodromes et monogènes par rapport à v, w,... D'ailleurs la résultante algébrique Ω' des termes compris dans le tableau

$$(18)\qquad \left\{\begin{matrix} D_v\mathcal{V}, & D_w\mathcal{V},\ldots, \\ D_v\mathcal{W}, & D_w\mathcal{W},\ldots, \\ \ldots & \ldots \end{matrix}\right.$$

sera déterminée par la formule

$$(19)\qquad \Omega'=\frac{|d\mathcal{V}\ d\mathcal{W},\ldots|}{|dv\ dw,\ldots|},$$

si l'on y considère dv, dw,... comme des clefs anastrophiques; et, comme il suffira de supposer u et du déterminés par les formules

$$U=0,$$
$$dU=D_uU\,du+D_vU\,dv+D_wU\,dw+\ldots$$

pour réduire les différentielles

$$dV,\ dW,\ldots$$

aux différentielles

$$d\mathcal{V},\ d\mathcal{W},\ldots,$$

on aura nécessairement

$$(20)\qquad \Omega=\Omega' D_u\Omega,$$

$$(21)\qquad \Omega'=\frac{\Omega}{D_u\Omega}.$$

Donc, puisqu'aux valeurs

$$\mathrm{z},\ \mathrm{u},\ \mathrm{v},\ \mathrm{w},\ldots$$

de

$$z,\ u,\ v,\ w,\ldots,$$

correspondent par hypothèse des valeurs de

$$\Omega \quad \text{et} \quad \mathrm{D}_u U,$$

finies et distinctes de zéro, la valeur correspondante de Ω' sera elle-même finie et distincte de zéro. Cela posé, il est clair que le théorème III subsistera pour n équations qui renfermeront, avec z, les n variables $u, v, w, \ldots$, s'il subsiste pour $n-1$ équations renfermant, avec z, $n-1$ autres variables $u, v, w, \ldots$. Donc, puisque ce théorème subsiste pour $n=1$, il subsistera pour $n=2$, puis encore pour $n=3$, puis encore pour $n=4, \ldots$. Donc il subsistera généralement quel que soit n.

» *Corollaire*. De même que le théorème II entraîne le théorème IV, de même le III[e] théorème entraîne la proposition suivante :

» *V[e] Théorème*. Les mêmes choses étant posées que dans le IV[e] théorème, si pour les valeurs

$$\mathrm{z}, \ \mathrm{u}, \ \mathrm{v}, \ \mathrm{w}, \ldots$$

des variables

$$z, \ u, \ v, \ w, \ldots,$$

les fonctions

$$U, \ V, \ W, \ldots$$

sont monodromes et monogènes, non-seulement par rapport à

$$u, \ v, \ w, \ldots,$$

mais aussi par rapport à z, on pourra satisfaire aux équations (14) par des valeurs de

$$u, \ v, \ w, \ldots,$$

qui, se réduisant, pour $z = \mathrm{z}$, à

$$\mathrm{u}, \ \mathrm{v}, \ \mathrm{w}, \ldots,$$

seront, dans le voisinage de $z = \mathrm{z}$, c'est-à-dire pour des valeurs suffisamment petites du module de $z - \mathrm{z}$, des fonctions monodromes et monogènes de z.

» *Corollaire*. Les valeurs de $u, v, w, \ldots$, dont il est ici question, étant des fonctions monodromes et monogènes de z, seront, pour cela même, développables en séries convergentes, ordonnées suivant les puissances ascendantes de $z - \mathrm{z}$. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Etudes théoriques et pratiques sur la fixation des couleurs dans la teinture; par* M. FRÉDÉRIC KUHLMANN. (Première partie.)

« Il est une opinion qui a été des plus accréditées parmi les chimistes qui les premiers se sont occupés de l'étude des phénomènes si compliqués de l'art de la teinture : c'est celle qui consiste à admettre que les matières azotées ont une aptitude plus grande à recevoir la teinture que les matières non azotées On citait à l'appui de cette opinion la teinture plus facile de la soie et de la laine que celle du coton et du lin. Dans la teinture en rouge d'Andrinople, on a considéré l'emploi des bains de fiente de mouton comme devant donner une espèce d'animalisation au coton. Les bains de bouse de vache pouvaient, aux yeux des teinturiers, être considérés comme devant produire un résultat analogue. Ces idées, en ce qui concerne la bouse de vache, ont dû être abandonnées par les chimistes, alors surtout que plusieurs substances salines, et en particulier le silicate de soude, ont été substituées à cette matière comme moyen de fixation des mordants.

» L'ensemble général de la théorie de la fixation des couleurs sur les tissus a été l'objet de savantes recherches et des plus judicieuses observations de la part d'un illustre savant bien compétent en cette matière. M. Chevreul a fait voir que cette fixation, plus ou moins facile, dépend tantôt de la nature du tissu, tantôt de la nature de la matière colorante elle-même. Quoi qu'il en soit du degré de fondement de la doctrine de l'animalisation des tissus, j'ai voulu m'assurer si du coton modifié dans sa composition par sa combinaison avec les éléments de l'acide nitrique de l'azote et, par conséquent, sa transformation en pyroxyline, n'acquerrait pas, par ce fait, des dispositions particulières à absorber les matières colorantes. Je fis préparer avec un grand soin une assez grande quantité de pyroxyline avec du tissu de coton et du tissu de lin, ainsi qu'avec du coton en laine. Je procédai à cette préparation par le procédé de M. Meynier, en employant un mélange d'acide nitrique monohydraté et d'acide sulfurique concentré. La pyroxyline fut lavée plusieurs fois à grande eau, et même trempée pendant quelque temps à froid dans une dissolution de carbonate de soude cristallisé pour être lavée encore.

» Après s'être mis ainsi à l'abri de toute influence de l'acide libre, on procéda à différents essais comparatifs d'impression et de teinture des tissus pyroxylés et de tissus non azotés. Pour ces essais, j'eus recours aux soins obli-

geants et à l'habileté de M. Dietz, mon élève et ancien préparateur, qui dirigeait alors une grande imprimerie d'indiennes, près de Bruxelles. On prépara les tissus par le traitement suivant : on fit tremper les tissus pyroxylés pendant vingt-quatre heures dans l'eau froide, on les foula, les rinça, les fit tremper ensuite dans de l'eau bouillante, et, après un nouveau lavage et une demi-dessiccation, on les soumit au calendrage pour l'impression.

» Divers mordants ont été imprimés simultanément sur des tissus de coton et de lin pyroxylés et des parties des mêmes tissus non azotés; ces derniers avaient été parfaitement débarrassés de tout corps étranger par une ébullition, durant trois heures, dans un bain faible de carbonate de soude, lavés, puis traités par un bain légèrement acidulé par de l'acide sulfurique, lavés de nouveau et enfin, après un demi-séchage, calendrés pour les disposer à l'impression.

» L'impression sur les tissus azotés et non azotés eut lieu simultanément avec les mordants suivants :

Noir	Pyrolignite de fer à 7 degrés Baumé. Epaissi à l'amidon.
Puce	2 parties de pyrolignite de fer à 10 degrés. 1 partie de pyrolignite d'alumine à 8 degrés. Epaissi à l'amidon.
Rouge	Pyrolignite d'alumine à 8 degrés. Epaissi à l'amidon soluble.
Violet	Pyrolignite de fer à 1 degré. Epaissi à l'amidon soluble.
Lilas	Pyrolignite de fer à $\frac{1}{2}$ degré. Epaissi à l'amidon soluble.
Bois	Décoction de cachou avec acide acétique. Un peu de nitrate de cuivre.

» Les tissus après l'impression sont restés suspendus six jours dans la chambre à oxyder froide, et un jour dans la chambre à oxyder chaude.

» On a dégommé au bain de bouse de vache et craie à 70 degrés centigrades pendant dix minutes, bien nettoyé, dégommé une seconde fois dans un même bain à la même chaleur, nettoyé, rincé.

» La teinture s'est faite simultanément avec de la garancine dans un bain d'eau de rivière légèrement acidulée; on est entré à 35 degrés centigrades et l'on a élevé successivement la température du bain pour arriver, en trois heures, à 85 degrés; enfin on a foulé, rincé et séché.

» Les échantillons teints ont été divisés par moitiés, et l'une des moitiés a été soumise au blanchiment par le chlorure de chaux.

» Toutes ces opérations permirent de constater les faits suivants :

» Tous les tissus azotés restèrent excessivement pâles, comparés aux tissus non azotés, malgré la surabondance de matière tinctoriale. Le tissu azoté, quoique se refusant à se charger des mordants, semble posséder la propriété de se combiner, sans le secours de ces derniers, avec une partie de la matière colorante de la garance, à en juger par la nuance jaunâtre qui persiste même après le passage au chlorure.

» Désireux de m'assurer que les résultats obtenus n'étaient pas dus à des circonstances exceptionnelles, et notamment à une partie d'acide que les lavages exécutés, si complets qu'ils aient été, n'avaient pas entièrement enlevée, je fis renouveler les essais précédents en faisant tremper les tissus azotés, pendant vingt-quatre heures, dans un bain tiède et léger de carbonate de soude cristallisé, rincer, laver à différentes reprises, cylindrer, humecter et imprimer après dessiccation.

» Après l'immersion des mordants, ces tissus ont été suspendus dans la chambre à fixer pendant huit jours.

» Le dégommage et la teinture ont eu lieu comme dans l'expérience précédemment décrite.

» Des résultats entièrement identiques ont été obtenus et les mêmes conclusions doivent en être tirées.

» D'autres coupons de coton et un de lin ont été traités à chaud par un bain de pyrolignite de fer et ensuite passés dans un bain de noix de galle. Les tissus azotés ne prirent que peu de mordant et restèrent après la teinture fort pâles comparativement aux tissus de coton et de lin non transformés en pyroxyline.

» A la suite de ces essais, des teintures en bleu de Prusse furent tentées sur du coton en laine. Comme pour la teinture en noir par la noix de galle, le coton pyroxylé ne prit qu'une nuance excessivement pâle en la comparant à la couleur du coton non pyroxylé. Mêmes résultats dans une série d'essais de teinture de coton en laine, en remplaçant la garance par du bois de Brésil.

» Ainsi, contrairement à toute prévision, et surtout à la doctrine qui tendrait à admettre d'une manière absolue l'efficacité de l'existence de l'azote dans la matière à teindre, la pyroxyline se refuse à la teinture. Cela résulte d'une manière incontestable des faits que je viens de consigner.

» Des observations récentes de M. Béchamp ayant établi la possibilité de

ramener le coton pyroxylé à son état primitif, je voulus m'assurer si, par cette transformation, le coton reprenait aussi son aptitude à recevoir la teinture.

» On sait que le procédé de M. Béchamp consiste à faire bouillir pendant assez longtemps la pyroxyline dans une dissolution de protochlorure de fer et à le dépouiller ensuite de l'oxyde de fer qui s'y est fixé au moyen des lavages à l'acide chlorhydrique. Je dois à l'obligeance de cet habile chimiste d'avoir pu, en passant il y a quelques mois à Strasbourg, assister à la reproduction des remarquables résultats de ses recherches sur ce point.

» Des expériences comparatives me démontrèrent bientôt que du coton, dénitrifié par le procédé de M. Béchamp, reprenait, en grande partie du moins, la propriété de recevoir les couleurs, qui appartient au coton non azoté.

» Mon opinion sur la non-aptitude du coton azoté à recevoir la teinture était bien fixée à la suite des faits révélés par les expériences que je viens de décrire, lorsqu'une circonstance particulière ramena mon attention sur ce point.

» Il m'était resté de mes premiers essais, qui ont eu lieu en janvier 1853, une assez grande quantité de tissus de coton pyroxylé. Ce tissu, plissé en rouleau serré, avait été introduit dans un bocal à large ouverture, fermé par un bouchon de liége. Il y a deux mois environ, je m'aperçus que le bocal était rempli de vapeurs nitreuses et que le bouchon, imprégné d'acide nitrique, qui l'avait corrodé, avait été soulevé pour laisser passage aux vapeurs rutilantes.

» Ce phénomène de décomposition spontanée attira mon attention. Quelle a été la cause de cette décomposition? C'est ce qu'il m'est encore difficile d'apprécier, car du coton pyroxylé qui avait été teint et conservé depuis la même époque, n'avait subi aucune altération.

» Je fis laver à grande eau la pyroxyline ainsi décomposée; le tissu était fortement altéré et s'arrachait sous un faible effort; son inflammabilité était considérablement diminuée.

» Divers essais analytiques eurent lieu pour établir la proportion des principes nitreux restés en combinaison avec la cellulose. — Ces résultats furent confirmés par M. Wurtz. Voici les chiffres de cet habile chimiste :

» I. $0^{gr},4795$ de matière desséchée dans le vide à 110 degrés ont donné 0,5495 d'acide carbonique et 0,176 d'eau.

» II. $0^{gr},416$ de matière desséchée dans le vide à 100 degrés et brûlés avec l'oxyde de cuivre ont donné $27^{cc},75$ d'azote.

» Température, 9 degrés. Pression, $0^m,7603$.

» Ces chiffres donnent, en centièmes :

Carbone	31,25
Hydrogène	4,08
Azote	7,88

» Si l'on consulte les analyses du fulmi-coton, on trouve :

Carbone	28,5 (Demonte et Ménard)	28,5	27,9 (Béchamp.)
Hydrogène	3,5	3,5	3,5
Azote	11,6	10,5	11,1

» On voit, par la comparaison de ces résultats, que le coton pyroxylé, altéré spontanément, renferme environ deux tiers d'acide nitrique de moins que le fulmi-coton non altéré.

» J'eus la curiosité d'essayer comment la pyroxyline ainsi dénitrifiée partiellement se comportait quant à la fixation des couleurs. Des essais de teintures eurent lieu au moyen de la garancine et du bois de Brésil avec ce coton mordancé, au moyen de l'acétate d'alumine, et je ne fus pas peu étonné de voir que, non-seulement il ne refusait plus de prendre la teinture comme le coton pyroxylé, mais qu'il donnait des couleurs infiniment mieux nourries et plus éclatantes que le coton non azoté et traité dans les mêmes conditions de mordançage et de teinture.

» Le phénomène d'une teinture du coton nourrie d'une nuance approchant de l'écarlate obtenue par le bois de Brésil avec le mordant d'acétate d'alumine fixa particulièrement mon attention, et aussitôt j'entrepris une série de recherches tendant à produire artificiellement un coton nitré avec des propriétés de fixation des couleurs aussi énergiques que celle de la pyroxyline décomposée qu'une circonstance fortuite avait mise en mes mains.

» Après avoir constaté d'une manière irrécusable que dans le coton, résultat de la décomposition de la pyroxyline, les éléments nitreux retenus étaient restés en combinaison chimique avec la cellulose, je reconnus bientôt que ces éléments n'étaient pas entrés dans un état de combinaison aussi stable, en présence des sels de protoxyde de fer, que cela existe dans la pyroxyline.

» On soumit à une douce chaleur de la pyroxyline décomposée et de la pyroxyline intacte, dans un bain de sulfate de protoxyde de fer. En très-peu de temps, la pyroxyline, qui avait perdu une partie de ses éléments nitreux, se colora en jaune chamois, tandis que la pyroxyline prit beaucoup moins

d'oxyde de fer que du coton ordinaire placé dans les mêmes circonstances. Lorsqu'on transforma l'oxyde de fer en bleu de Prusse par un bain de ferrocyanure de potassium légèrement acidulé, les mêmes différences de couleur se reproduisirent. Ainsi, en résumé, la pyroxyline, en perdant une partie de ses éléments nitreux, non-seulement perd sa résistance à absorber des mordants et des couleurs, mais devient même infiniment plus apte à se charger de ces corps que le coton non azoté. »

CHIRURGIE. — *Nouveau procédé permettant d'augmenter à volonté la hauteur de la lèvre, dans les opérations de bec-de-lièvre et de cheiloplastie; par* **M. C. Sédillot.**

« Il est des procédés souvent côtoyés et presque touchés, dont on ne comprend la nouveauté, les ressources et l'importance, qu'au moment où l'on en signale les indications et les résultats. Celui que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie est de ce genre, et c'est par une de ces révélations pratiques si fréquentes au contact des indications, que nous l'avons imaginé et appliqué avec le plus heureux succès.

» On sait, et c'est un desideratum dont nous avons fait l'objet d'une remarque spéciale dans la deuxième édition de notre *Traité de Médecine opératoire,* que la lèvre manque de hauteur chez la plupart des adultes qui sont porteurs d'un bec-de-lièvre. Les deux moitiés de la scissure, entraînées en dehors par la contractilité des fibres du muscle orbiculaire, semblent avoir subi un certain degré d'atrophie, et lorsqu'on les a réunies, on s'aperçoit que le bord libre de la nouvelle lèvre est concave et ne recouvre qu'imparfaitement l'arcade dentaire. La disparition de l'encoche labiale par le procédé de M. Clémot, de Rochefort, ne modifie en rien cette disposition, et l'on regrette de voir persister une véritable difformité dépendant de la brièveté de la lèvre dans le sens vertical.

» L'atrophie dont je m'occupe était très-marquée sur une jeune fille de vingt ans, que j'opérai à la clinique, au commencement du mois dernier.

» L'arcade dentaire était assez élevée, et l'étroitesse des deux moitiés de la lèvre ne permettait pas d'espérer une restauration parfaite.

» Je pensai que l'on pourrait convertir une partie des bords horizontaux de la lèvre en surfaces verticales, destinées à être affrontées, et qu'on obtiendrait en même temps l'avantage de diminuer la largeur de l'ouverture buccale, et de la rendre plus régulière et plus gracieuse.

» Rien de plus facile à remplir que l'indication dont je parle; il suffit

d'aviver la lèvre par deux sections obliques, dont la première, dirigée de haut en bas et de dedans en dehors, s'arrête à 1 centimètre environ de distance du bord libre, tandis que la deuxième, commencée à ce dernier point, est prolongée plus ou moins loin en dehors, selon que l'on veut donner à la nouvelle lèvre une plus ou moins grande hauteur. On détache largement la lèvre de l'arcade dentaire pour augmenter la laxité des tissus, et en ramenant à une direction verticale les surfaces obliquement avivées et les affrontant par la suture entortillée avec ou sans la modification proposée par M. Clémot, on reforme une lèvre épaisse, d'une hauteur convenable, dont la réunion immédiate s'accomplit aussi bien qu'à la suite des opérations ordinaires.

» Ceux qui conserveraient quelques doutes sur la précision et l'étendue des ressources du procédé dont je viens d'exposer les principaux traits, pourront, comme nous l'avons fait, en demander la démonstration à une simple manœuvre d'amphithéâtre.

» Pour lever les dernières objections d'un de nos collègues, nous le conduisîmes avec nos internes, et quelques autres élèves, aux salles d'anatomie. Nous mesurâmes la hauteur de la lèvre d'un des sujets livrés aux dissections. Cette lèvre avait 16 millimètres de son bord libre ou labial à la racine du nez, et, après l'opération simulée du bec-de-lièvre par notre nouveau procédé, cette même lèvre présentait 25 millimètres, et avait ainsi gagné 9 millimètres, ou un peu plus de moitié de la hauteur primitive.

» Nous avons revu notre malade à la fin de mars, et la bouche était restée petite, régulière et gracieuse. »

RAPPORTS.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Rapport sur un Mémoire de* **M. Georges Ville**, *ayant pour titre* : Quel est le rôle des nitrates dans l'économie des plantes? — De quelques procédés nouveaux pour doser l'azote des nitrates, en présence des matières organiques.

(Commissaires, MM. Balard, Peligot, Pelouze rapporteur.)

« Le travail dont nous allons avoir l'honneur de rendre compte à l'Académie se divise, comme l'indique son titre, en deux parties bien distinctes.

» Dans la première, l'auteur fait l'historique des travaux relatifs au rôle que les nitrates jouent dans la végétation. Il analyse succinctement les ex-

périences et les observations faites sur ce sujet par MM. Liebig, Kuhlmann, Gilbert et Lawes, Isidore Pierre et Bineau. Il fait ressortir le peu d'accord qui existe entre les vues présentées par ces divers chimistes, et signale une divergence d'opinions, bien naturelle d'ailleurs dans des questions qui ont trait aux phénomènes si complexes et encore si peu étudiés de la végétation.

» L'auteur rappelle enfin que dans un paquet cacheté adressé à l'Académie le 13 août 1855 et ouvert le 26 novembre dernier, il avait annoncé les faits suivants :

» 1°. Les plantes absorbent et décomposent les nitrates, de façon que l'azote de ces sels devient une partie constitutive du tissu végétal.

» 2°. A égalité d'azote, le nitrate de potasse agit plus que le sel ammoniac.

» Notre honorable confrère M. Boussingault avait déjà signalé (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, n° 21, 9 novembre 1855) l'influence des nitrates sur le développement de l'organisme végétal, et il avait particulièrement donné la démonstration de ce fait important, que le salpêtre agit très-favorablement sur la végétation par suite de son absorption directe, ce qui lui a permis d'expliquer comment certaines eaux exercent sur les prés des effets extrêmement marqués, quoique souvent elles ne renferment que des traces à peine dosables d'ammoniaque; c'est que ces eaux contiennent ordinairement des nitrates, qui concourent, comme l'ammoniaque et même mieux que l'ammoniaque, à la production végétale.

» En résumé, comme M. Ville se propose de revenir sur la première partie de son Mémoire, et d'entrer ultérieurement dans des développements qu'il n'a pas encore fait connaître, votre Commission n'aura à s'occuper que des nouvelles méthodes proposées par ce chimiste pour doser les nitrates mêlés à des matières végétales et animales.

» C'était là un problème délicat et difficile, que M. Ville, hâtons-nous de le dire, a résolu d'une manière très-satisfaisante.

» Lorsque les nitrates sont mêlés avec des sulfates, des phosphates, des chlorures et avec un grand nombre d'autres matières inorganiques, on peut déterminer avec exactitude l'acide nitrique qu'ils renferment, par un procédé fort simple qu'emploient souvent les raffineurs de salpêtre concurremment avec l'ancien procédé, qui consiste à laver le nitre brut avec de l'eau saturée de nitrate de potasse pur.

» Cette méthode, dont l'auteur est un des Membres de cette Commission,

consiste à décomposer les nitrates par un poids connu de fer dissous dans l'acide chlorhydrique. En ajoutant à la liqueur un poids également connu du nitrate qu'il s'agit de doser et portant pendant quelques instants le mélange à l'ébullition, il se dégage du bioxyde d'azote pur, tandis que le fer se peroxyde. Ce métal ayant été employé en excès, on reconnaît facilement ce qu'il en reste à l'état de protoxyde, au moyen d'une dissolution titrée de permanganate de potasse, qui ne cesse de se décolorer qu'au moment même ou le fer tout entier a été peroxydé. Le calcul indique le poids de l'acide nitrique qui a concouru à cette peroxydation.

» L'épreuve ne laisse, en général, rien à désirer; mais on comprend que, s'il s'agit de doser les nitrates contenus dans une plante, le procédé dont il s'agit ne puisse plus être employé, car les nitrates sont mêlés alors avec des matières qui colorent les dissolutions de caméléon ou qui décomposent ce sel en le désoxydant.

» Cette dernière circonstance met surtout un obstacle à l'extension de ce procédé, car une foule de substances organiques décolorent les dissolutions de permanganate de potasse.

» Récemment, M. Schlœsing a eu l'idée de recueillir le bioxyde d'azote provenant de la réaction des nitrates sur le protochlorure de fer, et de convertir le gaz ainsi obtenu, en lui rendant de l'oxygène, en acide nitrique, que l'on dose avec du sucrate de chaux titré. Ce chimiste distingué s'est assuré qu'un grand nombre de matières organiques, et principalement celles qui sont les plus répandues dans les végétaux, peuvent se trouver mêlées aux nitrates, sans que ceux-ci apportent un trouble notable à son mode d'analyse.

» Parmi ces matières, les unes sont azotées, telles que l'urée, l'amandine, le gluten, l'asparagine, l'indigotine, la gélatine, etc.; les autres ne contiennent pas d'azote. Nous citerons les acides malique, tannique, benzoïque, ulmique, le sucre de canne, l'amidon, la mannite, la gomme arabique, la colophane et l'huile de ricin.

» Malgré la présence dans les nitrates des diverses matières que nous venons de citer, M. Schlœsing retrouvait constamment à deux ou trois millièmes près, et quelquefois avec plus d'approximation encore, la quantité de nitrate sur laquelle il opérait dans le but de vérifier l'exactitude de sa méthode.

» Pour être juste, on doit donc reporter à M. Schlœsing le mérite d'avoir le premier imaginé une méthode générale pour doser les nitrates mêlés à des matières organiques. Ce chimiste, dans un travail remarquable, a

appliqué son procédé à la détermination de l'azote contenu à l'état de nitrate dans les feuilles écôtées et dans les côtes de tabacs de dix-huit provenances différentes. Le procédé de M. Schlœsing a été inséré avec détails dans le tome XL des *Annales de Chimie et Physique* (nº d'août 1854); depuis cette époque, il ne paraît pas qu'il ait été employé par d'autres chimistes.

» Quoi qu'il en soit, celui dont nous allons rendre compte nous paraît d'une exécution plus sûre et plus commode.

» Il consiste à convertir en ammoniaque le bioxyde d'azote provenant de l'action des nitrates sur le protochlorure de fer acide. Depuis longtemps M. Kuhlmann avait signalé aux chimistes la grande facilité avec laquelle l'acide azotique et tous les oxydes d'azote peuvent se changer en ammoniaque, mais personne n'avait songé, avant M. G. Ville, à utiliser cette curieuse transformation pour le dosage des nitrates mêlés à des substances organiques.

» La proportion d'ammoniaque déterminée avec un acide titré donne celle de l'acide nitrique même. La réaction conserve la même netteté et le procédé la même exactitude, soit que les nitrates contiennent exclusivement des matières inorganiques, soit qu'ils aient été mêlés à une matière organique telle que du sucre, de l'acide oxalique, de la farine, de l'herbe sèche, une infusion de café, etc. Nous nous sommes assurés que le procédé de M. Ville fonctionne d'une manière satisfaisante en mêlant aux matières que nous venons d'énumérer une certaine quantité de nitrate de potasse pur, dont le poids était inconnu à M. Ville. Toujours ce chimiste nous a rapporté à quelques millièmes près la quantité de salpêtre que nous lui avions remise pour en faire l'analyse.

» Son procédé est si exact, qu'il peut être employé concurremment avec celui dont il a été fait mention, pour établir ou contrôler le dosage du salpêtre brut dans les raffineries.

» Son exécution prompte et peu coûteuse permettra d'étudier, mieux qu'on ne l'a fait jusqu'ici, la formation de l'acide nitrique sous des influences très-diverses, les proportions de cet acide dans les engrais, les plantes, les eaux de toutes sortes, et son rôle dans la végétation.

» Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description minutieuse qu'il a donnée de son procédé. Nous nous bornerons à dire que des divers moyens qu'il a employés pour convertir en ammoniaque le bioxyde d'azote, celui auquel il donne la préférence consiste à décomposer ce gaz dans un tube rempli de chaux sodée, par l'hydrogène sulfuré. La chaux et la soude

retiennent l'oxygène du bioxyde d'azote et la soude de l'hydrogène sulfuré sous la forme de sulfates et des sulfures, tandis que l'azote et l'hydrogène se réunissent pour produire de l'ammoniaque, qui se rend et se condense dans un tube à boule, en partie rempli d'un acide normal. Une demi-heure suffit pour faire une opération, et une disposition ingénieuse des appareils permet de multiplier facilement ces sortes d'analyses.

» En résumé, le nouveau mode de dosage des nitrates, dont nous venons de rendre un compte sommaire, est très-exact, d'une exécution à la fois prompte et facile. Nous croyons qu'il pourra rendre des services incontestables dans les recherches de chimie appliquée à l'agriculture et à la physiologie végétale.

» En conséquence, nous avons l'honneur de demander à l'Académie qu'elle veuille bien remercier M. Georges Ville de son intéressante communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'auteur d'un Mémoire admis au concours pour l'un des grands prix des Sciences physiques de l'année 1856 (question concernant les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les terrains sédimentaires, suivant leur ordre de superposition), adresse, ainsi qu'il l'avait précédemment annoncé, une traduction française du Mémoire original qui est écrit en allemand.

(Renvoi à la future Commission, qui devra s'assurer que cette traduction, arrivée après la clôture du concours, ne contient rien qui ne se trouve dans le texte allemand parvenu en temps utile.)

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Mémoire sur les variations de la pesanteur dans une petite étendue de la surface terrestre, et sur quelques effets qui en résultent; par* **M. V. Puiseux**. (Extrait par l'auteur.)

« Dans les questions relatives à l'équilibre et au mouvement des corps pesants, on imagine ordinairement des axes de coordonnées liés invariablement à la partie solide du globe terrestre, et on rapporte à ces axes la situation des points mobiles que l'on considère. Le plus souvent on peut se contenter de regarder ces axes comme immobiles dans l'espace, et les points

pesants comme sollicités par des forces proportionnelles à leurs masses, parallèles entre elles et faisant avec les axes des angles constants. Mais quand on veut pousser les choses à la rigueur, on est forcé d'abandonner ces suppositions. En effet, les axes de coordonnées participant, en réalité, au mouvement de la Terre, il n'est permis de les considérer comme fixes qu'autant qu'on applique à chaque point de certaines forces fictives; ces forces dépendent de la situation et surtout de la vitesse du point mobile, et c'est à elles qu'est dû le déplacement du plan des oscillations du pendule qui a lieu dans la belle expérience de M. Foucault. De plus, l'attraction terrestre n'a pas exactement la même grandeur et la même direction en deux points voisins et en un même point; elle change d'un instant à l'autre à raison de la déformation que les marées occasionnent dans la partie fluide du globe. Enfin le Soleil et la Lune exercent des actions qui varient aussi avec le temps et avec la situation du point attiré.

» Les conditions d'équilibre des corps pesants, telles qu'on les admet d'ordinaire, doivent donc être un peu modifiées, et, bien que les effets dus à ces modifications soient très-faibles et de l'ordre des plus petites quantités que nous sachions mesurer, il m'a paru curieux de rechercher ceux qui sont susceptibles d'être énoncés simplement, ou dont la vérification expérimentale ne paraît pas absolument impossible. L'analyse que j'ai employée conduit d'ailleurs à des expressions fort simples des variations de la pesanteur dans une petite étendue, et montre comment ces variations sont liées à l'aplatissement de la Terre.

» J'indique ici quelques conséquences de ces formules. Concevons qu'une lunette, mobile dans le plan du méridien et munie à son foyer d'un fil horizontal, soit dirigée vers un bain de mercure placé au-dessous, de manière que l'image du fil vue par réflexion coïncide avec l'image vue directement. Si l'on répète la même expérience avec un autre bain de mercure situé plus haut ou plus bas, la lunette devra changer de position, attendu que la verticale n'a pas exactement la même direction à des hauteurs différentes. Je détermine le petit angle dont la lunette doit tourner; il dépend de la latitude et de la différence de niveau des deux bains. En supposant cette différence égale à 1000 mètres et l'expérience faite au-dessus du sol, l'angle dont il s'agit serait d'environ 0",17 à la latitude de 45 degrés.

» Un fil homogène, suspendu librement par une extrémité, ne prend pas une forme exactement rectiligne; il se confond sensiblement avec un arc de parabole. Le paramètre de cette courbe change avec la latitude; mais il est indépendant de la nature et de la longueur du fil.

» Un corps solide mobile autour d'un axe vertical n'est pas, comme on l'admet communément, dans un état d'équilibre indifférent; il tend à s'orienter dans certaines directions qui ne changent pas avec le temps, lorsque l'axe de rotation coïncide avec la verticale du centre de gravité. Par exemple, une girouette mobile autour de la verticale de son centre de gravité et partagée par cet axe en deux parties symétriques, ne peut être en équilibre qu'autant qu'elle est dirigée dans le plan du méridien ou dans un plan perpendiculaire; l'équilibre, instable dans le premier cas, est stable dans le second. Ecartée d'une position d'équilibre stable, la girouette oscillerait de part et d'autre, si les frottements inhérents au mode de suspension pouvaient être assez atténués; mais la durée des oscillations, qui dépasserait huit heures, montre combien est petite la force qui tend à les produire.

» Enfin la même analyse donne les positions d'équilibre d'un corps mobile en tous sens autour de son centre de gravité. Elle montre, par exemple, qu'une tige suspendue par son centre de gravité tend à se placer dans le plan du méridien, de manière à faire avec la verticale un petit angle dont la valeur est d'environ 6′ à la latitude de 45 degrés; dans notre hémisphère, la partie inférieure de la tige est du côté du nord. »

Dans la Lettre qui accompagne cet envoi, M. Puiseux prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Géométrie.

La demande de M. Puiseux et le Mémoire qu'il présente sont renvoyés à l'examen de la Section de Géométrie.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Modification apportée au frein du système Laignel; par* M. PERREUL. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Séguier.)

« Le frein de M. Laignel, a dit un savant ingénieur, se différencie complé-
» tement des appareils ordinaires, en ce qu'il agit sur les rails mêmes.... Des
» manivelles à vis, placées sur les voitures, permettent de faire descendre
» les sabots dans une direction verticale et de les presser à volonté contre
» les rails. On peut ainsi graduer le frottement et le rendre de plus en plus
» grand, jusqu'à ce que l'on ait atteint le maximum de résistance.... Ce
» système a le triple avantage de la solidité, de la promptitude d'action
» et.... »

» Voyons maintenant quels obstacles a rencontrés le *système par pres-*

sion verticale, et démontrons qu'ils proviennent tous du point d'appui qu'on avait choisi.... C'est de la nature et de l'état de la surface choisie que viennent tous les obstacles à la réussite complète de la pression verticale ; en effet, l'humidité boueuse du rail, sa surface trop lisse par le passage des roues et dans des conditions défavorables d'humidité, trop étroite surtout pour qu'on puisse en obtenir une pression puissante : ces obstacles, qui ont empêché la généralisation d'un système approuvé depuis dix ans, ne se rencontrent pas dans notre système, où un nouveau point d'appui a été choisi.

» C'est sur le sable du ballast, étendu sur la voie, et en changeant la forme du sabot, que nous avons trouvé un meilleur point d'appui, complétement exempt des inconvénients que nous venons de signaler. Ce sable ne doit jamais cependant pouvoir être amoncelé d'une manière gênante, ni projeté sur la voie. Il doit être sillonné, fendu, pour ainsi dire, par l'appareil remplaçant le sabot, et qui se compose d'un épais madrier en forme de *grand patin;* plusieurs lignes de fer aigu, parallèles entre elles et relevées à l'avant, remplaceraient l'unique ligne en fer qui, dans le patin proprement dit, sert à glisser sur la glace.

» Le sable, sillonné d'abord par les lignes du patin, qui s'y enfonceront peu à peu, produira un frottement qui deviendra de plus en plus grand ; les lignes de fer arriveront jusqu'aux traverses qu'elles sillonneront, sans aucun danger de dérangement, et sur lesquelles elles s'arrêteront lorsque l'arbre à vis, manœuvré par des leviers de cabestan, pressera le madrier formant patin lui-même sur le sable, ce qui produira un maximum de résistance assez puissant pour arrêter un convoi rapidement, en cas de danger imminent, et bien certainement dans un espace moindre que celui exigé jusqu'ici, sous peine de catastrophe semblable à celle de Moret, déclarée d'avance inévitable, dans les mêmes circonstances et dans l'état d'insuffisance du matériel actuel.

» Deux appareils, l'un placé sur le tender, l'autre sur la dernière voiture, nous paraissent suffisants. Le dessous du madrier, suspendu à l'arbre à vis et complétant le frein, devra probablement être revêtu d'une plaque de fer ; l'expérience peut seule en démontrer la nécessité. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Faits pour servir à l'histoire de l'éthérification; par* M. ALVARO REYNOSO.

(Commissaires, MM. Pelouze, Dumas, Payen.)

« *Action du bioxyde de mercure sur l'éther iodhydrique éthylique.* — 1°. Quand on met du bioxyde de mercure et de l'éther iodhydrique dans

un tube scellé à la lampe, et que l'on chauffe pendant quatre heures à 260 degrés, une réaction très-énergique a lieu. On voit, à travers les parois du tube, la masse décomposée, noircie, contenant quelques globules de mercure métallique au fond d'un liquide très-mobile. A l'ouverture du tube, un grand dégagement de gaz a lieu, suivi d'une forte explosion. Il nous a été impossible d'étudier cette réaction à cause de l'explosion; nous avons constaté seulement qu'une partie de l'iode était devenue libre.

» 2°. Du bioxyde de mercure mis avec de l'éther iodhydrique dans un tube scellé à la lampe fut maintenu pendant six heures à la température de 100 degrés; le bioxyde de mercure passa à l'état d'iodure, et en ouvrant le tube nous avons constaté : 1° la formation d'une petite quantité de gaz oléfiant; 2° production d'éther hydrique; 3° formation d'une trace d'éther acétique; 4° présence d'un excès d'éther iodhydrique non décomposé; 5° l'éther tenait en dissolution un peu d'iodure de mercure.

» 3°. Nous avons abandonné pendant dix-sept mois sur une table, près d'une fenêtre par où entraient facilement les rayons du soleil, un tube contenant de l'éther iodhydrique et du bioxyde de mercure. Au bout de quelques jours déjà la réaction avait commencé, à en juger par la formation de l'iodure de mercure; nous l'avons laissée cependant se continuer, et chaque jour la formation d'iodure s'accroissait, et il se déposait contre les parois du tube, en formant de beaux cristaux. En ouvrant le tube, une assez grande quantité de gaz s'est dégagée; le produit liquide était composé d'une proportion considérable d'éther acétique et d'une petite quantité d'éther hydrique. Il est évident que la formation de l'éther acétique n'a lieu qu'en vertu d'une réaction secondaire, et que le bioxyde de mercure agit d'abord sur l'éther iodhydrique en le transformant en éther ordinaire. L'éther acétique proviendrait d'une oxydation de l'éther hydrique, oxydation qui ne pourrait avoir lieu qu'aux dépens de l'oxygène de l'oxyde, car l'oxygène de l'air contenu dans le tube se trouve en trop petite quantité pour produire cet effet. Il s'ensuivrait la formation d'un oxyde inférieur, ou de mercure métallique. Il est probable qu'il y a du mercure métallique mis en liberté, qui alors agit à son tour sur l'éther iodhydrique non encore décomposé en formant, comme l'a démontré Franckland, de l'iodure de mercure, ainsi qu'un mélange gazeux composé d'éthyle, d'hydrure d'éthyle et de gaz oléfiant.

» Si, au résultat que nous venons d'obtenir, on ajoute la production de l'éther hydrique par l'action de l'eau (Franckland) et de l'oxyde d'ar-

gent (M. Wurtz), on est, nous le croyons, bien fondé à espérer obtenir la même action avec d'autres oxydes.

» Cette étude générale pourrait ne pas avoir un très-grand intérêt sous le point de vue spécial de la production de l'éther, mais il n'en est pas de même si l'on considère le rôle qu'il pourrait jouer dans l'explication de l'action de plusieurs corps sur l'alcool, qui l'éthérifient, et dont la véritable action n'est pas bien connue aujourd'hui.

» Il est probable que d'autres oxydes réagiront aussi d'une manière analogue sur les éthers chlorhydrique et bromhydrique.

» *Action des sulfates sur l'alcool.* — Nous avons mis avec de l'alcool, dans un tube fermé par un bout, les sulfates de magnésie, de manganèse, de fer, cobalt, nickel, cadmium, zinc et cuivre; le tube, scellé à la lampe par l'autre bout, fut placé dans un canon de fusil et chauffé dans un bain d'huile à 240 degrés. Tous ces sulfates ont produit l'éthérification de l'alcool; aucun, excepté ceux de nickel et de cuivre, n'a subi de décomposition. Le sulfate de nickel passa à l'état de sous-sulfate, et celui de cuivre fut réduit en partie à l'état métallique. Jamais il n'y a eu dégagement de gaz, excepté lorsqu'on a employé le sulfate de cuivre, où une grande quantité de gaz s'est dégagée à l'ouverture du tube. Les sulfates non décomposés conservent après l'expérience leurs propriétés chimiques, et ils se dissolvent complétement dans l'eau On a toujours expérimenté sur des sulfates cristallisés. Tous ces sulfates perdent par l'action combinée de la température et de l'alcool leur eau de cristallisation, et dans cet état anhydre ils tardent plus longtemps à se dissoudre dans l'eau.

» *Iodures et bromures.* — L'iodure et le bromure de cadmium, chauffés avec de l'alcool à 240 degrés, produisent de l'éther. Ils ne se décomposent pas, et à l'ouverture du tube il n'y a pas de dégagement de gaz.

» Le bromure de mercure fut chauffé avec de l'alcool à 240 degrés. La masse noircit fortement, et à l'ouverture du tube il y eut un grand dégagement de gaz et l'alcool se trouva éthérifié. Le bromure était décomposé.

» *Chlorures et chlorhydrates.* — Les chlorures de cobalt, de cadmium et le protochlorure de manganèse chauffés avec de l'alcool à 240 degrés restent sans se décomposer, et l'alcool se convertit en éther sans qu'il y ait de dégagement de gaz. C'est le protochlorure de manganèse qui produit la plus grande quantité d'éther.

» Le *chlorure de nickel,* chauffé avec de l'alcool à 240 degrés, passe à l'état de sous-chlorure insoluble; l'alcool produit de l'éther, et à l'ouverture du tube on constate un léger dégagement de gaz.

» Le *protochlorure d'étain* fut chauffé à 240 degrés avec de l'alcool, et après l'expérience le liquide contenu dans le tube se trouva partagé en deux couches bien tranchées : l'une, supérieure, limpide; l'autre, inférieure, laiteuse. A l'ouverture du tube, des gaz se sont dégagés, et l'on a constaté la formation d'une grande quantité d'éther.

» Le *protochlorure de fer,* chauffé avec de l'alcool à 240 degrés, produit une action très-marquée. Le liquide dans le tube se trouve partagé en deux couches fort distinctes, dont la supérieure, très-considérable, consiste en éther pur. A l'ouverture du tube il y a un léger dégagement de gaz.

» Le *protochlorure de cuivre* produit aussi à 240 degrés l'éthérification de l'alcool.

» Le *bichlorure de mercure,* chauffé avec de l'alcool à 240 ou à 200 degrés, se décompose; la masse noircit fortement, et à l'ouverture du tube une grande quantité de gaz se dégage, et on constate la production de l'éther.

» Les *chlorhydrates de morphine* et de *cinchonine* chauffés avec de l'alcool à 200 degrés noircissent; à l'ouverture du tube il n'y a pas de dégagement de gaz, et la liqueur contient de faibles proportions d'éther. L'odeur éthérée est plus prononcée avec la cinchonine qu'avec la morphine. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Production des lames diaphanes minces, au moyen de dissolutions résineuses, et sur un papier à couleurs changeantes obtenu par l'application de ces lames* (deuxième Note); *par* M. CARRÈRE. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Babinet, de Senarmont.)

« Depuis la première communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie, j'ai cherché à produire des lames minces avec différentes résines et avec d'autres corps solubles dans les essences; voici les résultats auxquels je suis arrivé : 1° La lame produite par une dissolution de bitume de Judée présente le maximum d'éclat. 2°. On obtient encore des lames brillantes avec la dissolution d'un des corps suivants : succin fondu, gomme-gutte fondue, résine-mastic. 3°. En général, la lame mince est terne; c'est ce qui a lieu, par exemple, pour la colophane et le caoutchouc. 4°. On ne peut pas produire de lame mince avec la dissolution de certains corps, par exemple de la résine copal, de l'acide stéarique, de la cire. 5°. Sous le

rapport de l'application des lames minces à la coloration du papier, j'ai obtenu le meilleur résultat en employant une dissolution de succin fondu et de résine-mastic dans un mélange de benzine et d'essence de térébenthine. »

A cette Note sont jointes trois feuilles de papier coloré par l'application des lames minces, au moyen du procédé indiqué par l'auteur dans la première communication.

PHYSIOLOGIE. — *Action de divers extraits végétaux sur le sang veineux. Nouvelles expériences de* **M. Leclerc**, *et réponse à une réclamation de* M. Clauzure.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Flourens, Coste, Cl. Bernard.)

« Je viens de lire dans le *Compte rendu* des séances de l'Académie que *M. Clauzure*, médecin à Angoulême, réclamait la priorité des expériences dont j'ai communiqué les résultats dans la séance du 3 mars dernier. Je ne puis accepter les réclamations de M. Clauzure, et je mets à la disposition de l'Académie des Lettres de ce médecin qui prouvent que ses assertions ne sont nullement fondées.

» Qu'il me soit permis maintenant de faire connaître à l'Académie les conclusions de nouveaux faits que j'ai observés le 8 avril dernier.

» 1°. Le sang veineux perd sa disposition à la fermentation putride par son mélange avec la belladone et le *Datura stramonium*.

» 2°. *L'atropine* ne possède point la propriété d'arrêter la fermentation putride.

» 3°. La *noix vomique*, la *strychnine* et la *brucine* arrêtent la fermentation putride, mais ne conservent nullement les globules.

» 4°. L'*extrait d'ipecacuanha* est dans le même cas.

» 5°. Les autres substances essayées n'arrêtent point la fermentation putride et ne conservent point les globules.

» 6°. Le sang veineux pur et conservé à l'abri du contact de l'air pendant le même espace de temps que les autres mélanges qui précédent, éprouve la fermentation putride et subit la destruction des globules. »

CHIRURGIE. — *Note sur la désarticulation de la mâchoire inférieure appliquée à l'extirpation des tumeurs profondes du pharynx, de la langue et du voile du palais; par* M. Maisonneuve. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Moquin-Tandon, Jobert, de Lamballe.)

« L'idée d'enlever l'os maxillaire supérieur sain, dans le but de rendre possible l'extirpation de certaines tumeurs profondes du pharynx et de la zone zygomatique, excita d'abord parmi les chirurgiens une certaine émotion; puis, en y réfléchissant, on ne tarda pas à comprendre que s'il était permis, pour sauver la vie d'un homme, de sacrifier un organe *malade*, le sacrifice de ce même organe *sain* ne devait pas arrêter davantage, quand le but était le même.

» C'est en procédant d'après ce principe que je suis parvenu à sauver d'une mort imminente plusieurs malades affectés de tumeurs réputées incurables. Deux de ces malades ont été présentés à l'Académie de Médecine et sont restés complétement guéris.

» Frappé de ces résultats, j'ai pensé qu'on pourrait, en appliquant le même principe à l'os maxillaire inférieur, arriver à pratiquer l'extirpation de quelques autres tumeurs, jusqu'alors inaccessibles à nos moyens d'action.

» Les deux observations suivantes donneront une idée de ce qu'on peut obtenir de cette nouvelle méthode.

» *Première observation.* — Homme de cinquante-huit ans, malade depuis huit mois, nombreux traitements médicaux sans succès; épithélioma végétant et ulcéré qui occupe la face interne de la joue droite, l'amygdale, la presque totalité du voile du palais et surtout les parties supérieure, postérieure et latérale droite du pharynx, avec menaces d'asphyxie.

» Opération le 3 juillet 1855, après désarticulation préalable de la moitié latérale droite de l'os maxillaire inférieur sain. Guérison en moins de six semaines.

» *Deuxième observation.* — Homme de cinquante-deux ans. Affection carcinomateuse qui avait envahi le côté droit de la base de la langue, la portion voisine du pharynx et du voile du palais, ainsi qu'un des ganglions sous-maxillaires. — Opération le 12 février 1856, par ablation préalable de la moitié latérale droite de l'os maxillaire inférieur sain. Guérison.

Conclusions.

» 1°. La désarticulation d'une des moitiés latérales de l'os maxillaire inférieur rend possible l'extirpation de certaines tumeurs profondes du pha-

rynx, de la langue et du voile du palais, inaccessibles jusqu'alors à nos moyens d'action.

» 2°. Le chirurgien est autorisé à la pratiquer, même dans les cas où cet os n'a subi aucune altération, du moment où l'affection qu'il s'agit d'extirper compromet gravement la vie du malade. »

MÉDECINE. — *Recherches sur la cause du choléra asiatique, sur celle du typhus ictérode et des fièvres de marécages; par* M. **Beauperthuy.**

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Boussingault.)

M. Flourens, en présentant ce travail, au nom de l'auteur autrefois voyageur-naturaliste du Muséum, aujourd'hui professeur d'Anatomie à l'université de Caracas (Amérique du Sud), en donne une idée d'après les extraits suivants de la Lettre d'envoi, datée de Cumana, 18 janvier 1856 :

« Mes observations sur le choléra ont été faites dans les mois de novembre et décembre de 1854, pendant la grande épidémie qui ravagea une partie des Antilles anglaises et le littoral du golfe Triste et de la province de Cumana. En décembre 1853, j'ai été chargé par le Gouvernement Vénézuelien de porter secours aux individus attaqués par la fièvre jaune à Cumana et ses alentours. Déjà, depuis 1839, de longues et pénibles recherches faites dans un grand nombre de localités malsaines des provinces de Cumana, Barcelone et de la Guyane espagnole, m'avaient porté à croire que les fièvres des marécages étaient dues à un virus végéto-animal, inoculé dans l'organisation humaine par des insectes tipulaires.... Il est digne d'observation que les produits putrides, accumulés dans le tube intestinal des fébricitants, sont formés presque en totalité de monades et de vibrions semblables à ceux qu'on observe dans les matières animales et végétales en putréfaction. Le sulfate de quinine, l'arséniate de potasse, le jus de citron, etc., paralysent les mouvements de ces insectes.

» Je dirai, à cette occasion, que le sulfate de quinine administré à haute dose, 18 à 20 grains par jour, m'a très-bien réussi, dans les nombreuses applications que j'ai faites de ce remède, chez les individus que j'ai soignés d'accidents consécutifs à la piqûre des serpents.

» Les accidents de la fièvre jaune me semblent tenir également à l'introduction dans l'économie des sucs septiques pompés par des insectes sur le littoral. Quant à la matière animale noire qui, dans une période avancée de la fièvre jaune, est rejetée par les vomissements, elle est formée d'une multitude de monades d'une extrême ténuité. Je ne puis mieux la comparer

qu'aux globules du pigmentum de la choroïde, observé, au moyen du microscope de M. Vincent Chevalier, en employant le plus fort grossissement. Pour bien faire cette observation, il faut délayer une très-petite quantité du pigmentum dans une goutte d'eau distillée et placer sur le porte-objet une particule de ce mélange. »

MÉDECINE. — *Constitution médicale de la fin de l'année* 1855; *histoire des épidémies de fièvre muqueuse, de variole, de rougeole et de coqueluche qui ont régné en* 1855 *dans quelques communes de l'arrondissement de Villefranche* (*Haute-Garonne*); *par* M. **Martin Duclaux.**

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Cl. Bernard.)

Dans la Lettre qui accompagne l'envoi de ce volumineux travail, l'auteur prie l'Académie, lorsqu'elle aura à nommer un Correspondant pour la Section de Médecine et de Chirurgie, de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats.

Cette demande sera réservée pour être soumise en temps opportun à l'examen de la Section compétente.

M. **Bertherand**, auteur d'un ouvrage *sur la médecine et l'hygiène des Arabes* envoyé précédemment pour le concours Montyon (Médecine et Chirurgie), adresse, conformément à une condition imposée aux concurrents, une indication en double copie de ce qu'il considère comme neuf dans cet ouvrage.

M. **Boutigny**, d'Évreux, soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Sur le mouvement de rotation d'un corps à l'état sphéroïdal autour d'un point fixe.*

(Commissaires, MM. Babinet, Despretz, Cagniard-Latour.)

L'auteur s'est proposé principalement dans cette communication de développer les conséquences qui découlent, suivant lui, d'un fait qu'il a déjà depuis longtemps observé. Ce fait ayant déjà été décrit dans un opuscule publié en 1847 par M. Boutigny, nous ne le reproduirons pas ici; et quant aux déductions, nous nous bornerons à dire que l'auteur croit à une liaison entre le sens de la rotation du sphéroïde qu'il produit et celui de la rotation du sphéroïde terrestre.

M. Gueyton prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un procédé qu'il a imaginé pour obtenir d'une épreuve photographique sur verre ou sur métal une gravure à l'eau-forte susceptible de donner des épreuves du genre des estampes en taille-douce.

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Despretz.)

M. Salleron présente la description d'un *anémométrographe inscrivant électriquement la direction et la vitesse du vent pour chaque instant de la journée.*

Cette description, qui ne peut à raison de son étendue être reproduite textuellement et qui serait d'ailleurs difficilement comprise sans le secours d'une figure, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet et Babinet.

Un appareil construit par M. Salleron, et conforme à la description qu'il présente aujourd'hui, est exposé dans la pièce qui précède la salle des séances.

M. Despretz demande, au nom de *M. Ruhmkorff,* que l'appareil employé par cet habile constructeur pour *mettre le feu aux mines* soit admis au concours pour le prix fondé par M. de Montyon et destiné à récompenser les inventions qui tendent à rendre une profession moins insalubre ou moins périlleuse.

(Réservé pour la future Commission.)

M. Moysen adresse une Note destinée à servir de complément à sa description du *rateau mécanique* pour arracher le chiendent, appareil compris dans le nombre des instruments aratoires qu'il a précédemment présentés au concours pour le prix de Mécanique.

(Réservé pour la future Commission.)

CORRESPONDANCE.

M. Flourens présente, au nom de l'auteur, un exemplaire du Rapport adressé à l'Empereur, par M. le Maréchal *Vaillant,* Ministre de la Guerre, sur la culture du coton en Algérie, année 1855.

M. Flourens, en présentant au nom de *M. Van Monckhoven*, de Gand, un volume intitulé : « Traité général de Photographie, suivi de l'application de cet art aux sciences et de recherches sur l'action chimique de la lumière », donne dans les extraits suivants de la Lettre d'envoi une idée des résultats auxquels est arrivé l'auteur et qui font l'objet principal de son livre.

« Comme le titre de l'ouvrage l'indique, j'ai plutôt essayé une description scientifique de la photographie qu'une description purement pratique. Les principaux points auxquels je crois être arrivé sont les suivants :

» 1°. Le foyer chimique pour un même objectif varie avec la nature et même l'état de la surface employée (Note de M. Secretan), parce que le maximum de l'intensité chimique peut varier pour une même substance entre les limites du bleu prismatique et des rayons obscurs les plus réfrangibles.

» 2°. La nature du pyroxyle exerce, dans le procédé sur collodion, une influence très-grande sur les résultats. Comme M. Hadow l'a prouvé, il existe quatre variétés de pyroxyle qui diffèrent de composition, fait encore peu connu. M. Hadow admet avec raison, à ce que je crois, que le coton fixe de l'acide hypoazotique et non de l'acide azotique. D'ailleurs ces recherches ont reçu une grande publicité en Angleterre.

» 3°. L'azotite d'argent, en connexion avec le nitrate, forme un liquide sensibilisateur qui favorise singulièrement le développement de l'image latente par l'acide pyrogallique.

» 4°. Les insuccès, qui sont le complément inévitable des procédés photographiques, peuvent être groupés en quelques insuccès types, à l'aide desquels on peut y obvier avec facilité.

» 5°. Plusieurs méthodes de renforçage d'épreuves négatives sur collodion sont à rejeter. Ainsi quelques photographes blanchissent les épreuves formées d'argent pur à l'aide du bichlorure de mercure ; j'ai reconnu que l'image blanchie était formée de protochlorure de mercure et de chlorure d'argent : or ces deux composés sont sensibles à la lumière, et, par conséquent, l'épreuve s'efface. Il en est de même si l'on noircit l'épreuve avec l'ammoniaque.

» 6°. Les épreuves positives sur papier sulfurées s'effacent. J'ai traité analytiquement cette question, et l'ai développée en formules.

» Enfin, je n'ai pas cru devoir reculer devant les applications de la photographie aux sciences, et c'est là pour moi un point trop important ; en effet, quel est le micrographe qui oserait seulement penser à reproduire à

l'aide de sa main inhabile les merveilleuses organisations de certains êtres microscopiques? Quel est l'observateur qui peut rivaliser avec le mystérieux travail de la lumière pour enregistrer régulièrement les variations de la colonne barométrique et de l'aiguille aimantée? Certes, ce sont là des faits, qui montrent combien, dans un avenir peu éloigné peut-être, la photographie pourra être d'une utilité dans les recherches scientifiques. J'ai d'ailleurs consigné dans cet ouvrage plusieurs expériences, que je crois nouvelles. M'occupant de la photographie en amateur libre et indépendant, aucune considération personnelle n'a dû me retenir pour décrire les procédés photographiques, ce qui n'arrive pas toujours dans les publications de ce genre. »

M. Flourens fait, au nom de l'auteur, hommage à l'Académie d'un exemplaire de la *Conquête d'Alger,* écrite sur des documents inédits et authentiques par M. *Alf. Nettement.*

« Si ce livre, dit M. le Secrétaire perpétuel, est présenté par moi au lieu de l'être, comme on pourrait s'y attendre, par M. l'amiral Dupetit-Thouars, il faut en chercher le motif dans la modestie de notre confrère, qui n'a pas voulu appeler l'attention sur le récit d'une expédition dont il a reconnu et prouvé la possibilité, alors qu'elle était déclarée impraticable par des hommes dont la parole avait une grande autorité. »

M. le Secrétaire perpétuel appelle encore l'attention sur un ouvrage de physique mathématique, envoyé de Turin par *M. Ménabréa,* et communique l'extrait suivant de la Lettre d'envoi.

« Par une Lettre du 30 mai 1855, insérée par extrait dans les *Comptes rendus,* j'annonçai à l'Académie que j'étais parvenu, par une méthode d'une simplicité élémentaire, à intégrer un système d'équations linéaires aux différences partielles, et à obtenir ainsi des formules d'une grande généralité et qui comprennent, *comme cas particulier,* les solutions des problèmes qui se rapportent aux *vibrations* et à la *propagation de la chaleur dans les corps solides.* Le Mémoire qui contient ces recherches venant d'être imprimé, je m'empresse d'en offrir un exemplaire à l'Académie des Sciences. »

La Société impériale Zoologique d'acclimatation remercie l'Académie, qui l'a comprise dans le nombre des Institutions auxquelles elle accorde les *Comptes rendus* de ses séances.

Un exemplaire du Rapport fait à cette Société dans sa séance du 1er fé-

vrier, par M. *Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire,* sur les mesures relatives aux récompenses et encouragements à accorder, est présenté au nom du Rapporteur.

La Société pour les secours a donner aux noyés, instituée à Amsterdam, adresse un exemplaire, en langue française, d'un *Aperçu historique* rédigé par un de ses membres. La Société accueillerait avec reconnaissance toutes les observations faites sur ce livre, qui seraient de nature à suggérer des améliorations à obtenir relativement au but qu'elle se propose, ou à indiquer celles déjà obtenues dans quelques pays.

PHYSIQUE. — *Note sur un nouveau système de relais rhéotomique destiné à transmettre simultanément, à travers un même fil, une dépêche à plusieurs appareils télégraphiques différents placés en dehors de la ligne télégraphique; par* **M. Th. du Moncel.**

« Il peut arriver qu'on veuille transmettre simultanément une dépêche à plusieurs appareils télégraphiques disséminés en différents points d'une ville, ou dans les environs de grands centres télégraphiques auxquels ils sont déjà reliés. Dans ce cas, comme dans celui où l'on veut transmettre instantanément une dépêche dans plusieurs directions différentes, on peut faire usage des relais rhéotomiques dont nous allons parler.

» Il y a déjà longtemps, M. Wheatstone avait cherché le moyen de résoudre ce problème, et il avait imaginé, à cet effet, un appareil fondé sur la persistance de la déviation du galvanomètre soumis à un courant interrompu à des intervalles excessivement rapprochés. Mais l'isochronisme parfait de mouvement que ces appareils exigeaient et la lenteur de la transmission rendaient la solution de ce problème plutôt théorique que pratique. J'ai donc cherché à résoudre le problème d'une autre manière, et voici comment je m'y suis pris.

» Qu'on imagine à la station centrale éloignée de la station qui transmet un appareil d'horlogerie dont le mouvement soit le plus accéléré possible, et qui ait pour effet mécanique de mettre en mouvement circulaire ou rectiligne un petit frotteur à piston, appliqué sur une plaque d'ivoire fixe; on concevra facilement que si cette plaque d'ivoire porte (sur le parcours du piston) autant de plaques métalliques qu'il y a d'appareils à faire mouvoir, le piston, à chaque révolution qu'il accomplira, pourra renvoyer successivement un même courant dans ces différents appareils. Or, en admettant que le mécanisme d'horlogerie soit commandé par un électro-aimant inter-

posé dans le circuit d'un relais ou même dans le circuit de la ligne, et que chaque attraction de cet électro-aimant ait pour effet de permettre au frotteur-piston d'accomplir une révolution entière, il arrivera que chaque fermeture de courant opérée sur le relais aura pour résultat une série de fermetures successives à travers des circuits différents, fermetures qui pourront se succéder infiniment rapidement, puisque pour être effacées elles n'ont pas besoin d'être en rapport avec les actions mécaniques produites.

» Quand la transmission multiple doit se faire de la station elle-même qui transmet, c'est le cas de la station de Paris quand il s'agit d'envoyer une grande nouvelle dans les départements, le rhéotome pourrait se passer de relais et de l'électro-aimant commandant le rhéotome. Ce serait le transmetteur qui réagirait alors directement sur le mouvement d'horlogerie.

» Pour empêcher la confusion qui pourrait résulter du déclanchement trop lent ou trop prompt du mécanisme rhéotomique, l'interrupteur doit être mis en mouvement par un mécanisme d'horlogerie, calculé de manière à marcher d'accord avec le mécanisme du rhéotome.

» Il va sans dire que ce système de relais rhéotomique ne peut s'appliquer qu'aux télégraphes à aiguilles. »

M. Donon envoie la série de couleurs à base de fer qu'il avait annoncée dans la précédente séance (le nom avait été écrit, par erreur, *Dosnon*).

M. Dubois adresse, de Clermont-Ferrand, une Lettre écrite avec une *encre* de sa composition, qu'il considère comme inaltérable. Il souhaiterait que les propriétés qu'il attribue à cette encre pussent être constatées à la suite d'épreuves faites par une Commission que nommerait l'Académie.

On fera savoir à l'auteur qu'il est de règle pour l'Académie de ne point s'occuper des produits dont on ne lui a pas fait connaître d'avance la composition.

M. de Tiremois signale une erreur qui a été commise à son égard dans un des précédents volumes des *Comptes rendus hebdomadaires*. Une Note sur un procédé pour faire du bleu d'outremer avait été présentée en son nom, le 23 mai 1842, et imprimée dans le Compte rendu de cette séance; mais dans le texte de ce numéro (t. XIV, p. 761) comme dans la Table du volume, et dans la Table générale, publiée en 1853, son nom a été écrit *de Tirmon*.

Il est impossible de ne pas commettre parfois de semblables erreurs, beaucoup de signatures étant peu lisibles, d'autres étant rendues douteuses

par le paraphe ; dans le cas présent, par exemple, si le nom ne s'était trouvé écrit dans le corps de la Lettre, on l'eût difficilement restitué au moyen de la seule signature.

M. **Marigny** prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un Mémoire sur la Navigation aérienne, qu'il lui avait adressé, il y a plusieurs années, par l'intermédiaire de *M. Arago*.

L'auteur suppose, d'après des renseignements inexacts, que ce Mémoire existe dans les archives de l'Académie. Il est certain, au contraire, qu'il n'a jamais été remis au Secrétariat, et on peut même douter qu'il soit parvenu à M. Arago, qui à l'époque indiquée assistait encore, quoique déjà très-souffrant, aux séances de l'Académie, et ne manquait point de présenter les pièces qui lui étaient adressées en sa qualité de Secrétaire perpétuel.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géométrie propose, par l'organe de son doyen M. **Biot**, de déclarer qu'il y a lieu d'élire à la place vacante par suite du décès de *M. Sturm*.

L'Académie va au scrutin sur cette proposition.

Sur 49 votants,

Il y a. . . . . 46 *oui*
et. . . . . 3 *non*.

En conséquence, la Section est invitée à présenter dans la prochaine séance une liste de candidats.

La Section de Chimie présente, par l'organe de son doyen M. **Thenard**, la liste suivante de candidats pour une place de Correspondant vacante par suite du décès de *M. Braconnot* :

Au 1er *rang*............ M. **Gerhardt**, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Au 2e *rang*............ M. **Pasteur**, doyen et professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Lille.

Au 3e *rang*, ex æquo... M. **Bineau**, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Lyon ;
M. **Desaignes**, receveur des finances à Vendôme.

Les titres de ces candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures . F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 avril 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Ministère de la Guerre. Rapport adressé à l'Empereur par le maréchal VAILLANT, Ministre de la Guerre, *sur la culture du coton en Algérie* (1855). Paris, 1856; br. in-8°.

Traité général de Photographie, comprenant les procédés sur plaque, sur papier, sur verre à l'albumine et au collodion, le tirage des positifs et des épreuves stéréoscopiques, la gravure héliographique, etc., suivi des applications de cet art aux sciences et de recherches sur l'action chimique de la lumière; par M. D. VAN MONCKHOVEN; 2e édition. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Histoire de la conquête d'Alger écrite sur des documents inédits et authentiques, suivie du tableau de la conquête de l'Algérie; par M. ALFRED NETTEMENT. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Aperçu historique au sujet de la Société pour secourir les noyés, instituée à Amsterdam; par M. J.-A. KOOL; traduit du hollandais. Amsterdam, 1855; 1 vol. in-8°.

Études de la circulation chez l'homme et les animaux; par M. le Dr JOIRE; br. in-8°.

Énumération des plantes vasculaires des environs de Montbéliard; par M. CH. CONTEJEAN. Additions et rectifications. Besançon, 1856; br. in-8°.

Anatomie comparée des végétaux; par M. G.-A. CHATIN; 3e livraison; in-8°.

Mémoire sur un enfant à deux têtes né à Bagnères-de-Luchon, le 16 septembre 1855; par M. le Dr H. LAFORGUE. Toulouse, 1856; br. in-8°.

Lois générales de divers ordres de phénomènes dont l'analyse dépend d'équations linéaires aux différences partielles, tels que ceux des vibrations et de la propagation de la chaleur; par M. L.-F. MÉNABRÉA, colonel du génie militaire. Turin, 1855; br. in-4°.

Du tremblement des mains et des doigts, et description de deux machines orthopédiques, à l'aide desquelles les malades qui ont été amputés du poignet droit et qui ont un tremblement oscillatoire de la main droite, peuvent écrire; par M. J.-J. CAZENAVE, médecin à Bordeaux. Paris, 1855; br. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Sviluppo... *Développement et traitement du choléra-morbus et de deux précédentes épidémies à Oriolo, arrondissement de Rome; par* MM. F. MASI et PH. VENDITTI. Rome, 1856; br. in-8°. (Renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie, constituée en Commission du prix Bréant.)

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 AVRIL 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MYCOLOGIE. — *Note sur l'appareil reproducteur multiple des* Hypoxylées (*Pyrenomycetes* Fr.); *par* M. TULASNE.

« Si l'on réfléchit à la prodigieuse quantité de Micromycètes différents qui, grâce aux patientes recherches des mycologues, sont aujourd'hui réunis dans les collections publiques et privées, et à l'effrayante multitude de genres et d'espèces qui en a été décrite, on excusera sans peine le plus illustre représentant actuel de la mycologie d'avoir, dans un moment de lassitude, exprimé la crainte que la science ne pérît bientôt accablée sous le poids de ses richesses. Assurément, et quoiqu'il nous en coûte de le reconnaître, nous ne pouvons nous dissimuler que la nature est, à notre égard, infinie comme son auteur, et que le botaniste adonné à l'étude des plus humbles et des plus obscurs végétaux n'a guère plus de chances d'épuiser son sujet qu'un observateur engagé dans un ordre de recherches plus relevé : mais vouloir qu'il en fût autrement, serait évidemment vouloir l'impossible, et il ne serait pas sage de s'en affliger longtemps. Ce qui aura bien plutôt et à plus juste titre attristé l'esprit pénétrant de M. Fries, c'est la légèreté regrettable apportée à leurs travaux par quelques auteurs, d'où est résulté pour la nomenclature et les classifications mycologiques un désordre,

une confusion, qui s'écartent chaque jour davantage de l'harmonie que nous sommes accoutumés d'admirer dans les œuvres du Créateur.

» A vrai dire, ce n'est pas du tout chose facile que de ranger dans un ordre naturel et pleinement satisfaisant des productions aussi variées que le sont les Micromycètes. Les difficultés inhérentes à leur étude sont cependant moins dues à l'exiguïté habituelle de leurs dimensions qu'à leur commune polymorphie. L'insuffisance de nos classifications actuelles, leur inexactitude, tiennent surtout à l'ignorance où nous avons été jusqu'à ce jour de ce dernier caractère, qui n'est pas sans analogie avec ce que la science moderne a su découvrir dans certaines classes inférieures d'animaux.

» C'est par suite de cette ignorance que dans nos catalogues une foule de petits champignons, d'Hypoxylées principalement, figurent à la fois en deux, trois, ou même quatre genres qui sont tenus pour distincts et placés le plus souvent en des familles différentes. La réforme de ces erreurs, de ces doubles emplois multipliés, ne saurait résulter que d'une étude très-approfondie de chaque espèce fongine, et réclamera nécessairement le concours de bien des mycologues sagaces et prudents. Qu'une pareille tâche soit réellement imposée aux futurs observateurs, c'est ce dont il n'est plus guère permis de douter aujourd'hui; les preuves que j'en ai réunies et présentées çà et là, laissent encore sans doute beaucoup à désirer, cependant les détails dans lesquels je vais entrer ici au sujet des Pyrénomycètes justifieront suffisamment, j'espère, les assertions précédentes.

» I. — Après l'examen attentif auquel nous avons soumis, mon frère et moi, un grand nombre de ces champignons, je crois pouvoir avancer qu'ils possèdent au moins quatre appareils distincts de reproduction, et qu'ils sont ainsi, pour la plupart, quatre fois plus riches en organes de propagation qu'on ne le suppose. Dans l'ordre successif de l'évolution ou de l'apparition de ces organes, les *conidies* tiennent le premier rang. Ce sont des corpuscules de formes très-variées, et qui, le plus souvent, naissent directement soit du *mycelium* ou *byssus* initial constitutif du champignon, soit du *stroma* ou pulvinule solide que ce *mycelium* engendre. L'appareil conidifère des Hypoxylées est, sans contredit, celui de leurs systèmes d'organes reproducteurs qui a donné lieu, par suite de la merveilleuse variété qu'il offre en ses diverses parties, à la distinction du plus grand nombre de genres et d'espèces. On est fondé à supposer qu'une multitude de Gymnomycètes et d'Haplomycètes, regardés jusqu'ici comme des productions complètes et autonomes, ne représentent réellement que l'état conidifère d'autant d'Hypoxylées.

J'ai acquis la preuve qu'il en est spécialement ainsi des genres *Melanconium*, *Stilbospora*, *Stegonosporium*, *Coryneum*, *Exosporium*, *Cylindrosporium*, *Macrosporium*, *Vermicularia*, *Mystrosporium*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, *Periconia*, *Polythrincium*, *Tubercularia*, *Stilbum*, *Atractium*, *Graphium*, et autres analogues qui tiennent tant de place dans nos flores mycologiques.

» Pour parler d'abord des *Melanconium*, on reconnaîtra que la poussière de spores noires qui les constituerait à elle seule, s'ils étaient des champignons autonomes, naît constamment sur les parois ou dans l'épaisseur d'un *stroma* qui produit en outre des conceptacles ascigères. Le *Sphæria stilbostoma α Papula* Fr. (*Melanconis stilbostoma* Tul.) est, auprès de Paris, l'exemple le plus vulgaire et le moins douteux de cette dualité d'organes reproducteurs; deux autres espèces parisiennes lui sont fort analogues : l'une, le *Melanconis Alni* Tul., croît sur les branches de l'Aulne; l'autre (*Melanconis spodiæa* Tul.), dans l'écorce du Charme. Le *Stilbospora Juglandis* Fr. appartient à notre *Melanconis carthusiana;* le *Stilbospora macrosperma* (Pers.) Moug. à un *Melanconis* (*M. macrosperma* Tul.) dont les spores endothèques imitent beaucoup les conidies. Enfin le *Melanconis Berkelæi* Tul. (*Sphæria inquinans* [*Ulmi*] Berk.) possède sur les rameaux de l'Orme de très-grosses conidies noires qui sont également pour les mycologues une sorte de *Melanconium* ou de *Stilbospora*.

» Les prétendus Coniomycètes, qualifiés de *Coryneum*, diffèrent surtout des *Stilbospora* par plus de cohésion dans leurs éléments, et constituent comme eux l'appareil conidifère de certaines Sphéries, telles que les *Melanconis lanciformis* (Fr.), *macrospora* (Desmaz.), *modonia* Tul., *umbonata* (Nees), et *longipes* Tul. (*Coryneum Kunzei* Cord.); ces trois dernières n'ont point encore été observées, que je sache, à l'état parfait ou ascophore, tandis que les deux premières, au contraire, n'ont été connues jusqu'ici que sous cette forme. Je donnerai bientôt ailleurs une description complète des unes et des autres.

» On peut prendre pour type des *Exosporium* la production la plus anciennement désignée ainsi par Link et Nees, l'*Exosporium Tiliæ* Lk. L'étude que j'en ai faite m'a montré que ses belles spores multiloculaires procèdent du sommet capité de l'enveloppe stromatique commune aux périthèces du *Sphæria Tiliæ* Pers. Elles naissent aussi, et de la même manière, des pycnides de cette Sphérie, c'est-à-dire des conceptacles privés de thèques, qui figurent maintenant dans les flores mycologiques sous les noms d'*Hercospora Tiliæ* Fr. ou de *Rabenhorstia Tiliæ* Fr. Ces pycnides sont

tellement construites, qu'elles peuvent envelopper dans leur sein des conceptacles ascophores.

» Les *Cylindrosporium* (Grev.) ou *Ramularia* (Ung.) représentent l'appareil conidifère de très-petites Sphéries folIicoles, de celles surtout qui appartiennent au groupe des *Depazea*. Parmi ces champignons, dont le nombre est immense, le *Sphæria Fragariæ* Tul. (*Septoria Fragariæ* Desm. + [?] *Leptothyrium Fragariæ* Lib. + *Graphium phyllogenum* Desm.) est celui dont j'ai suivi le mieux tout le développement, qui ne demande pas moins de sept à huit mois. L'état parfait ou thécigère de ces Sphéries paraît terminer leur végétation, et s'observe plus rarement que leurs formes antérieures, que je qualifie de spermogonies (*Septoria*), d'appareil conidifère (*Cylindrosporium*) et de pycnides (*Phyllosticta, Phoma*).

» Un autre groupe de Sphéries aura pour type, si l'on veut, le *Sphæria Clavariarum* Desmaz. (*sub Helminthosporio*) dont les périthèces hérissés avaient échappé jusqu'ici à l'attention des observateurs; c'est une hypoxylée qui n'est pas moins favorable à notre thèse que l'*Ascotricha Chartarum* Berk et les *Antennaria* ou *Fumago* fertiles (*Capnodium* Mntgn.; Berk.).

» Pour ne pas donner à cette Note plus d'étendue qu'il ne conviendrait, je ne dirai rien des autres genres de Gymnomycètes que je regarde comme de purs appareils conidifères de diverses Hypoxylées; toutefois je ne puis ne pas mentionner encore l'un des plus intéressants de ces genres, celui des *Stilbum*, dont j'ai eu, dans le cours de cet hiver, l'occasion de reconnaître la nature conidique.

» Bien qu'ils soient ordinairement très-éloignés les uns des autres dans les classifications mycologiques, les *Stilbum* et les *Tubercularia* ont entre eux une analogie évidente; et, si l'on se rappelle que l'autonomie de ces derniers a été maintes fois très-légitimement critiquée, on sera moins surpris que les *Stilbum* appartiennent comme eux, et au même titre, à certaines Sphéries. Chez les *Stilbum*, le *stroma* conidifère, au lieu de rester pulviné comme dans les *Tubercularia*, s'allonge en manière de columelle, et c'est de la base renflée de celle-ci qu'il produit des groupes de conceptacles ascigères. J'ai rencontré plusieurs fois dans cet état de perfection le *Stilbum aurantiacum* Babingt. et le *St. gracilipes* Tul. Le *Stilbum* (*Atractium*) *flammeum* (Berk. et Rav.) est aussi pourvu de conceptacles ascophores, comme je l'ai constaté sur les spécimens de ce champignon que M. Berkeley m'a obligeamment communiqués. Une découverte toute récente me paraît confirmer ces observations. M. G. Otth, botaniste de Berne, a reconnu que les *Rhizomorpha*, dont la fructification était restée un mystère jusqu'à pré-

sent, possèdent au moins un appareil reproducteur défini, lequel est identique par son organisation avec la clavule conidiophore des *Stilbum* ou des *Graphium*.

» II. — La nature gongylaire, si manifeste dans les conidies, semble moins caractérisée dans les *stylospores*, c'est-à-dire dans les corps séminiformes nus et primitivement stipités qui s'engendrent au sein de ces conceptacles auxquels j'ai donné le nom de *pycnides*. La forme des stylospores est plus constante dans chaque espèce fongine que celle des conidies, mais leur volume et leur couleur varient beaucoup suivant les champignons que l'on considère. Je tiens pour des pycnides de Sphériacées le plus grand nombre des formes de Pyrénomycètes réparties dans les prétendus genres *Diplodia*, *Sporocadus*, *Sphæropsis*, *Hendersonia*, *Myxocyclus*, *Phyllosticta*, *Phoma* et autres semblables. Ces Hypoxylées imparfaites se voient presque toujours unies à la forme complète ou thécigère, à laquelle elles appartiennent respectivement.

» III. — Aux stylospores s'associent parfois dans le même conceptacle des corpuscules également acrogènes, mais beaucoup plus ténus, ordinairement linéaires, courbes ou droits, et qui composent des masses pultacées ou une sorte de cire de couleur jaune, orangée, rose, blanche ou brunâtre. Ces corpuscules (*spermaties*) naissent plus souvent encore dans des appareils spéciaux, d'une organisation plus ou moins complexe, et que j'ai appelés *spermogonies*. Les soi-disant genres *Cytispora*, *Nœmaspora*, *Libertella*, *Septoria*, *Cheilaria*, *Leptothyrium* et plusieurs autres, ne renferment guère que des spermogonies de Pyrénomycètes divers.

» J'ai regardé comme les spermaties des *Xylaria* Fr., les corpuscules ovoïdes qui couvrent d'une abondante poussière les sommités de leurs clavules encore stériles. Cette poussière est très-blanche dans le *Xylaria Hypoxylon* (Ehrh.), de couleur cendrée dans le *X. carpophila* (Pers.), d'un gris verdâtre dans le *X. polymorpha* (Pers.) et le *Sphæria deusta* Hoffm.; chez le *Poronia punctata* (Sow.), elle est blanchâtre, mais formée de corpuscules globuleux qui naissent surtout au pourtour de la cupule stromatique. Les spermaties sont des fils déliés, droits ou courbes, chez beaucoup de *Diatrype*, de *Melanconis*, de *Valsa*; dans le *Sphæria Melogramma* Pers., regardé aujourd'hui par M. Fries comme un type générique; dans le *Sphæria gastrina* Fr., le *Sph. rudis* Fr., notre *Dothidea melanops* (*Quercus*), et une multitude d'espèces appartenant à différents groupes. Elles sont au contraire ovoïdes ou globuleuses et extrêmement petites chez les *Sphæria*

coniformis Fr. (*acuta* Hoffm.), *herbarum* Fr., *obducens* Schum., *Cypri* Tul., *sinopica* Fr., et une foule d'autres.

» Les surfaces spermatophores occupent surtout les flancs du *stroma* pulviné des *Diatrype* (*v. gr. D. quercina* Fr.) et des *Melanconis*; mais elles peuvent aussi l'envahir tout entier (*ex. c. Melanconis stilbostoma* Tul. et *M. lanciformis* Tul.). Ces appareils particuliers de reproduction n'ont point, d'ailleurs, été remarqués jusqu'ici, ou n'ont reçu aucun nom spécial. Il n'en est pas de même des spermogonies de beaucoup d'autres Hypoxylées. Celles du *Diatrype Stigma* Fr. sont connues, si je ne me trompe, sous la désignation de *Libertella betulina* Desm.; celles des *Valsa* constituent autant d'espèces de *Cytispora* ou de *Næmaspora*, mais elles n'ont pas toutes une même structure et leurs rapports avec les conceptacles ascophores varient. Les plus complexes sont multiloculaires et pourvues d'un tégument général plus ou moins distinct du *stroma* ambiant; les perithèces se groupent autour d'elles, comme on le voit chez les *Valsa ambiens* (Pers.), *corticis* Fr., *Sorbi* (Schm.), *leiphæmia* Fr., *Xanthostroma* (Mntgn.), *profusa* Fr., notre *Sphæria ditissima* de l'Aulne, et autres analogues. Chez le *Sphæria nivea* Hoffm., elles sont reçues, ainsi que les périthèces, dans une cupule stromatique distincte, ou bien elles partagent leur récipient avec ces conceptacles. Les spermogonies du *Sphæria Melogramma* Pers. et du *Dothidea ribesia* Fr. sont des logettes creusées dans la couche supérieure du pulvinule qui plus tard offrira de nombreuses chambres ascophores. Le *Sphæria sinopica* Fr. et ses pareils présentent, à la manière des *Tympanis*, des spermogonies et des périthèces qui émergent ensemble du même *stroma*; tandis que ces deux sortes d'organes, chez notre *Sphæria Cypri*, ne sont soudés que par leurs becs, s'ils coexistent dans le même groupe. En d'autres cas, les spermogonies et les périthèces sont seulement juxtaposés ou mêlés ensemble dans des proportions diverses, et leurs rapports mutuels sont par là plus ou moins dissimulés; c'est, par exemple, ce qui a lieu dans le *Sphæria gastrina* Fr., et surtout dans les *Sphæria rudis* Fr., *salicina* Fr., *obducens* Schum., *coniformis* Fr., *herbarum* Fr., et autres semblables.

» IV. — Enfin le dernier et le plus parfait des appareils reproducteurs des Hypoxylées, celui dans lequel la puissance génératrice réside sans doute plus énergique ou plus complète, a pour fonction de donner naissance aux spores endothèques. Toutefois ces derniers corps ressemblent souvent beaucoup soit aux conidies, soit aux stylospores, et ils ne germent pas autrement qu'elles. La plupart des spermaties au contraire, celles du moins qui

sont ou très-ténues ou finement linéaires, et qui sont, par conséquent, le mieux caractérisées, ne germent point; par là nous avons été conduit à leur supposer un rôle physiologique analogue à celui qu'ont les anthérozoïdes dans les autres végétaux cellulaires; mais nous avouons que cette analogie est incertaine et n'a pas encore été suffisamment démontrée. »

PHYSIQUE. — *Quelques expériences sur cette question : Le courant de la pile peut-il traverser l'eau sans la décomposer? par* **M. C. Despretz**.

« Dans un Mémoire dans lequel je cherchais principalement si l'acide nitrique, dans la pile de Grove ou dans la pile de Bunsen, exerce une influence sur le rapport entre le travail intérieur et le travail extérieur, j'ai admis que s'il passe dans le voltamètre une quantité d'électricité inefficace, cette quantité est très-petite (*Comptes rendus*, t. XXIII; 1851). Dans une addition à ce Mémoire, j'ai constaté qu'un courant électrique passant à travers plusieurs voltamètres, dont un est rempli avec de l'eau distillée et dont les autres sont remplis avec de l'eau acidulée à un degré quelconque, dégage le même volume de gaz dans chacun des voltamètres; ce qui montre que le pouvoir conducteur plus ou moins grand de l'eau ne modifie en rien la quantité d'électricité inefficace qui pourrait traverser les voltamètres. Quelques essais me portaient toujours à penser que la portion de l'électricité à laquelle échappe le filet liquide qui se trouve sur son passage est très-petite (*Comptes rendus*, t. XXVIII; 1854).

» Les résultats que j'ai aujourd'hui l'honneur de présenter à l'Académie me semblent de nature à fortifier cette manière de voir.

» Déjà à plusieurs reprises, dans les années passées, j'ai fait quelques essais avec le microscope composé et avec le microscope solaire éclairé par la lumière électrique. J'ai répété ces expériences récemment; les résultats ne me paraissent pas indignes d'être présentés à l'Académie.

» J'ai disposé les expériences de la manière suivante : J'ai placé au-dessous de l'objectif d'un microscope composé de M. Nachez, grossissant 70 fois, une petite cuve circulaire pleine d'eau distillée; dans cette cuve j'ai fixé deux fils de platine d'environ $\frac{1}{5}$ de millimètre en diamètre, soudés dans des tubes de verre. La longueur de la partie plongée dans l'eau était d'environ 1 centimètre et la distance des extrémités des fils d'environ 3 millimètres. On dirigeait dans cette cuve par les deux fils le courant d'une pile très-faible et l'on regardait l'extrémité des fils dans le microscope.

» Les fils, après avoir été chauffés au rouge, avaient été portés dans l'acide nitrique chaud, puis agités dans de l'eau distillée.

» Chaque élément de cette pile se compose d'un vase poreux rempli de sable mouillé et d'une lame de zinc pliée en cylindre autour du vase poreux, enfin d'un bocal en verre dont le vase poreux occupe le milieu. On versait de l'eau dans le bocal, et, lorsque le niveau du liquide était le même dans le vase poreux et dans le bocal, on posait sur le sable un fragment de sulfate de cuivre de la grosseur d'une noisette. Le courant traversait la petite cuve et un galvanomètre à quinze cents tours de la fabrication de M. Ruhmkorff. Un seul élément n'a donné qu'une déviation faible, deux éléments ont donné une déviation permanente de 15 à 20 degrés; pendant dix-huit minutes, on n'a rien aperçu sur les fils.

» On a ajouté un troisième élément dont on avait retiré la moitié de l'eau. La déviation permanente du galvanomètre a été de 30 degrés; la décomposition a commencé.

» On a complété le troisième élément; la deviation permanente a été portée à 50 degrés; la décomposition a été manifeste aux deux fils.

» On a arrêté l'expérience, on a nettoyé les fils avec un fil fin de platine. On a recommencé les expériences avec 2 et 3 éléments, et l'on a eu sensiblement les mêmes résultats.

» Dans les expériences que j'ai répétées, il y a peu de jours, j'ai employé un microscope solaire grossissant environ trois cents fois. J'éclairais ce microscope par la lumière de 100 éléments de Bunsen avec l'appareil de M. Dubosq; une cuve de 5 centimètres d'épaisseur remplie d'une dissolution d'alun éteignait une portion notable de la chaleur rayonnante émise par l'arc voltaïque.

» Deux fils de platine, soudés comme les fils dont il a été question, étaient fixés dans une petite cuve à lames parallèles; cette cuve renfermait de l'eau distillée jusqu'au-dessus des fils. La distance des fils était d'environ 2 millimètres.

» Deux des éléments décrits ci-dessus ont donné une déviation permanente de 15 degrés au galvanomètre. Il n'y a pas eu de décomposition.

» La réunion de 3 éléments a produit une déviation de 45 degrés, et la décomposition a été évidente aux deux fils.

» On a retiré 1 élément; il en restait 2. Le galvanomètre a marqué 10 degrés. On a éteint la lumière électrique et l'on a laissé marcher l'expérience pendant quinze minutes; puis on a éclairé le microscope et l'on n'a rien vu aux fils.

» Dans les expériences avec 2 et avec 3 éléments, les fils avaient dû se couvrir de tout le gaz dont ils pouvaient se couvrir; si l'eau avait été décom-

posée pendant la durée de la dernière expérience, on aurait aperçu quelques bulles.

» Il est indispensable de laisser marcher l'expérience sans diriger la lumière sur le microscope et sur la cuve. La chaleur rayonnante n'étant pas absorbée en totalité par la dissolution d'alun, il en arrive encore une quantité suffisante au foyer du microscope pour déterminer le dégagement de l'air contenu dans l'eau; cet air s'attache aux fils et peut être la source d'erreurs graves.

» On a répété plusieurs fois ces expériences pour des degrés différents du galvanomètre, et l'on a obtenu les mêmes résultats.

» Quand la pile a été formée de 4 éléments le dégagement a été abondant au fil négatif, c'est-à-dire au fil communiquant avec l'extrémité zinc. Le dégagement au fil positif était loin d'être proportionnel, comme nous l'avons toujours remarqué, pour des intensités faibles.

» Des fils d'or, des fils de platine de $\frac{1}{10}$ de millimètre de diamètre et d'une longueur de 1 millimètre dans la partie plongée, ont fourni les mêmes résultats.

» Le galvanomètre à quinze cents tours a une sensibilité suffisante pour ce genre d'expériences. Voici d'ailleurs quelques nombres propres à le caractériser sous le rapport de la sensibilité : un fil de platine de 1 millimètre de diamètre et un fil de cuivre du même diamètre produisent une impulsion de 40 degrés; quand on les plonge dans l'eau distillée dans une étendue de $3\frac{1}{2}$ centimètres et à 1 centimètre de distance, l'aiguille revient bientôt à 2 ou 3 degrés.

» Un fil de zinc et un fil de cuivre de 1 millimètre de diamètre donnent, dans les mêmes circonstances, une déviation permanente de 60 degrés, après une impulsion de plus de 90 degrés.

» Il suit des expériences dont nous venons de rapporter les résultats, *qu'un courant voltaïque faible, d'une intensité exprimée par 20 degrés et au-dessous, indiqués par le galvanomètre, que nous avons défini, traverse l'eau pure sans la décomposer.* Cette quantité est assez petite pour être inappréciable aux boussoles les plus sensibles. Elle décomposerait des liquides moins stables que l'eau.

» J'avais projeté quelques expériences, disposées de manière qu'on pût faire le vide au-dessus de la cuve, dans laquelle devaient plonger de petites cloches. J'ai pensé que ce mode d'expérimentation offrait moins de certitude que les procédés que j'ai employés. Il se dégagerait trop peu de gaz pour qu'on en fît l'analyse; il serait donc difficile de distinguer le gaz provenant de l'air de l'eau, du gaz résultant de la décomposition de ce liquide.

» Dans ces expériences on a occasion de faire plusieurs remarques : par exemple, avant que la décomposition de l'eau ait réellement lieu, on voit souvent le fil de platine *positif* se couvrir de plusieurs bulles de gaz ; il est probable que le courant qui n'est pas assez fort pour détruire l'affinité qui réunit l'oxygène et l'hydrogène dans l'eau, peut très-bien vaincre la faible affinité qui lie l'oxygène dessous à ce liquide. Cet oxygène se porte au fil positif. On constate souvent ce phénomène dans les expériences précédentes, surtout quand la cuve est frappée par la lumière intense du microscope solaire. Il arrive même que le fil négatif se couvre de quelques bulles, mais c'est surtout le fil positif.

» Au contraire, quand la décomposition commence et que le courant est un peu énergique, par exemple quand il est produit par 4 petits éléments, le fil négatif se couvre de bulles d'hydrogène dans toute son étendue, avant qu'on aperçoive quelques bulles sur le fil positif.

» Les physiciens sont partagés sur la question sur laquelle je présente cette courte Note : les uns ont admis et admettent que des courants faibles peuvent traverser l'eau sans la décomposer ; d'autres ont soutenu et soutiennent l'opinion contraire. Ainsi je n'ai aucune initiative dans ce sujet, si ce n'est peut-être dans le mode d'expérimentation. J'ai seulement voulu voir si je pourrais décider la question par quelques expériences différentes de celles qui ont été faites. C'est dans cette vue que j'ai employé le microscope composé et le microscope solaire. Je n'ai pas constaté la décomposition de l'eau dans les conditions que j'ai indiquées, je dis simplement que je n'ai pas observé cette décomposition ; j'aurais dit le contraire avec la même indifférence, si j'avais constaté le contraire.

» Je sais bien que les physiciens qui rejettent d'une manière absolue la possibilité du passage du plus faible courant à travers l'eau, sans qu'il y ait décomposition, expliqueront les résultats de mes expériences par la condensation des gaz sur les électrodes. Pour ceux qui liront cette Note avec attention, cette condensation paraîtra peu probable.

» En résumé, j'ai été conduit à penser, d'après mes expériences, que des courants très-faibles traversent l'eau sans la décomposer. Les physiciens qui répéteront mes expériences seront, j'ose le penser, conduits à la même conséquence. »

Remarques de M. AUGUSTE DE LA RIVE *à l'occasion de cette communication.*

« M. Auguste de la Rive présente quelques observations sur la communication de M. Despretz. Il remarque que l'absence de gaz visibles n'est

pas une preuve que l'eau n'ait pas été décomposée ; lorsque les courants transmis sont aussi faibles que ceux dont a fait usage M. Despretz, les deux gaz se développent sur la surface des électrodes en si petite quantité et en bulles si fines, qu'ils sont dissous dans l'eau à mesure qu'ils sont produits, en même temps qu'il en reste adhérente à la surface même des électrodes une petite proportion. C'est ce qu'il est facile de démontrer, ainsi que M. de la Rive l'a fait en 1843 (1), soit en s'assurant que, lors même qu'il n'y a pas de décomposition apparente de l'eau, les électrodes sont fortement polarisées, soit en opérant sous le vide, ce qui, en permettant aux gaz de s'échapper un peu de la surface des électrodes, rend la transmission du courant plus facile. »

CHIMIE MANUFACTURIÈRE. — *Études théoriques et pratiques sur la fixation des couleurs dans la teinture* (deuxième partie); *par* **M. Fréd. Kuhlmann**.

« Dans la première partie de ce travail (2) j'ai consigné les résultats d'essais ayant pour but de déterminer l'influence sur la fixation des couleurs qui résulte de la transformation des fils et tissus en pyroxyline. A cette occasion j'ai été à même de constater que la pyroxyline, privée par une décomposition spontanée d'une partie de ses principes nitreux, acquerrait au point de vue de la teinture des propriétés entièrement opposées avec celles que mes premiers essais tendaient à faire admettre.

» Une nouvelle série d'expériences eut lieu en remplaçant les tissus formés de pyroxyline spontanément décomposée, par des étoffes de coton qui avant de recevoir le mordant avaient été mises en contact, pendant un temps plus ou moins long, soit avec de l'acide nitrique à divers degrés de concentration, soit avec des mélanges variables d'acide nitrique et d'acide sulfurique. Les résultats de ces essais furent des plus remarquables. Avec le bois de Brésil, l'acétate d'alumine donna sur coton non azoté des nuances rouges violacées; une immersion pendant vingt minutes dans de l'acide nitrique à 34 degrés, suivie d'un lavage à grande eau et d'un passage dans une faible dissolution de carbonate de soude, au préalable de l'application du mordant, donna une couleur rouge beaucoup plus nourrie et beaucoup moins violacée que celle que prit du coton non préparé à l'acide. Ce résultat a été

(1) Le travail auquel M. de la Rive fait allusion fut communiqué par lui-même à l'Académie des Sciences, et un extrait en fut inséré dans le *Compte rendu* du mois d'avril 1843.

(2) Voir le *Compte rendu* de la séance du 14 de ce mois.

confirmé par plusieurs essais successifs. Un effet bien sensible fut produit même par l'immersion du coton pendant une demi-heure, dans le même acide étendu de deux fois son volume d'eau, et dans ce dernier cas le coton ne fut pas sensiblement altéré dans sa solidité.

» L'essai comparatif suivant fut l'un des plus remarquables par ses résultats :

» N° 1. Coton sans préparation à l'acide.

» N° 2. Coton resté cinq minutes dans un mélange de 2 volumes d'acide nitrique à 34 degrés et 1 volume d'acide sulfurique à 66 degrés.

» N° 3. Coton resté deux minutes dans un mélange de 1 volume acide nitrique à 34 degrés et 1 volume d'acide sulfurique à 66 degrés.

» N° 4. Coton resté vingt minutes dans un mélange de 1 volume d'acide nitrique à 34 degrés et 2 volumes d'acide sulfurique à 66 degrés.

» N° 5. Coton resté vingt minutes dans un mélange de 1 volume acide nitrique à 34 degrés et 2 volumes d'acide sulfurique à 66 degrés et $\frac{1}{2}$ volume d'eau.

» Après les bains acides, les tissus furent lavés a grande eau, passés en un bain de carbonate de soude, puis lavés encore, enfin passés dans un mordant d'acétate d'alumine. La teinture eut lieu dans une décoction de bois de Brésil.

» Le coton n° 1 prit une couleur rouge pâle violacée ;

» Le n° 2 prit une teinte rouge moins violette, mais encore assez pâle ;

» Le n° 3 une couleur plus nourrie et plus vive ;

» Le n° 4 une couleur rouge ponceau beaucoup plus foncée, assez analogue à celle obtenue par la pyroxyline décomposée ;

» Enfin le n° 5 prit une couleur rouge foncé d'une richesse extraordinaire, la plus belle nuance qui ait été obtenue dans tous mes essais. L'essai n° 5 fut reproduit dans les mêmes circonstances en augmentant la force du bain de teinture, et l'on obtint une couleur d'un rouge éclatant tellement foncé, qu'il paraissait brun.

» Cette série d'essais fut répétée plusieurs fois, et les mêmes résultats furent constamment obtenus.

» Il en résulte d'une manière manifeste qu'un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique donne des couleurs se rapprochant davantage de l'écarlate, que le bain acide qui donne les meilleurs résultats consiste en un mélange de 1 volume acide nitrique à 34 degrés, 2 volumes acide sulfurique à 66 degrés et $\frac{1}{2}$ volume d'eau.

» Quoique la cochenille et l'orseille ne soient pas des couleurs générale-

ment applicables à la teinture du coton, je fis cependant avec ces matières tinctoriales quelques essais comparatifs.

» Le mordant fut encore de l'acétate d'alumine.

» Une immersion du coton pendant vingt minutes dans un bain d'acide nitrique pur, ou d'un mélange de 2 volumes acide nitrique et 1 volume acide sulfurique, donna à la teinture avec la cochenille une nuance giroflée pâle, peu différente de celle obtenue sans bain d'acide.

» Une immersion pendant vingt minutes dans un bain de 1 volume acide nitrique et de 1 volume acide sulfurique, donna une couleur beaucoup plus foncée.

» Enfin le mélange de 1 volume acide nitrique et de 2 volumes acide sulfurique donna une couleur giroflée d'une intensité de couleur au moins double de celle de l'essai précédent.

» Ces résultats sont assez concordants avec ceux observés pour la teinture au bois de Brésil.

» Le dernier mélange d'acide permit d'obtenir, aussi sur coton, une couleur assez nourrie avec l'orseille.

» On essaya enfin l'emploi de la garancine comme matière tinctoriale.

» Un bain d'acide nitrique seul donna sur coton une nuance un peu plus jaune, mais pas plus foncée qu'en l'absence de tout traitement nitreux. 2 volumes acide nitrique et 1 volume acide sulfurique donnèrent une nuance pareille, mais plus foncée que la précédente. 1 volume acide nitrique à 34 degrés et 1 volume acide sulfurique donnèrent une très-belle couleur d'un rouge brun, comme le rouge d'Andrinople avant l'avivage. Par 1 volume acide nitrique et 2 volumes acide sulfurique, on obtint cette même intensité de couleur, mais d'une nuance tirant plus sur l'orange. Enfin vingt minutes de contact du coton avec un mélange de 1 volume acide nitrique, 2 volumes acide sulfurique et $\frac{1}{2}$ volume d'eau; donnèrent une couleur rouge très-vive et beaucoup plus foncée que la précédente.

» Tous mes essais, qui avaient été faits avec du coton nitré, furent répétés avec de la laine, de la soie, des plumes, du crin, en soumettant ces matières, avant la teinture et le mordançage, aux mêmes traitements par les acides, et des résultats tout aussi remarquables, au point de vue de l'augmentation, de l'intensité et de la richesse des couleurs furent obtenus. Avec de l'acide nitrique étendu de cinq fois son volume d'eau, les effets sont déjà très-prononcés.

» Comme, dans le traitement par des acides concentrés, les fils ou tissus,

surtout ceux de coton et de lin, sont sensiblement altérés, et qu'ainsi, dans la pratique de la teinture, les résultats qui précèdent n'auraient pas d'application générale, mes essais se sont dirigés vers la fixation sur ces fils ou tissus des matières azotées diverses qui se produisent dans l'action de l'acide nitrique concentré sur certaines matières organiques, en vue d'augmenter leur affinité pour les matières colorantes.

» L'acide picrique, qui ne se fixe pas sur coton avec un mordant d'alumine, donne des nuances très-nourries, lorsque le coton a été nitré. Dans ce cas, cet acide agit comme matière colorante, mais il agit aussi comme mordant, surtout pour produire des couleurs composées, soit en donnant des bains d'acide picrique, après l'application sur étoffes des mordants ordinaires, soit en mélangeant cet acide en quantité variable avec la couleur dans le bain de teinture. Les couleurs ainsi composées sont très-vives et présentent les nuances les plus éclatantes, mais elles sont plus particulièrement applicables à la teinture sur laine et sur soie, car dans la teinture sur coton l'acide picrique fixé réagit à la longue sur la matière colorante, et en général l'altère profondément, en la faisant virer au jaune.

» Il est encore une considération très-importante qui devait me préoccuper dans mes recherches : c'est le danger de l'emploi de grandes quantités d'acide nitrique pour préparer les étoffes à la teinture. Cet acide, en formant avec les étoffes une véritable combinaison chimique en proportion variable, combinaison que la teinture ne détruit pas, augmente leur combustibilité. Je n'ai pas besoin d'insister sur cette considération ; elle s'adresse à des intérêts trop graves, et chacun en saisira tout d'abord l'importance.

» Au point de vue de la théorie de la teinture, il est un fait que les résultats des essais que j'ai signalés ont mis hors de doute. Si l'on ne peut faire dépendre la fixation des couleurs d'un principe à application constante, celui par exemple qui reposerait uniquement sur la composition de la matière à teindre, si, comme l'a démontré M. Chevreul, cette aptitude procède souvent aussi des propriétés particulières de la matière colorante elle-même, se fixant mieux sur tel ou tel tissu, on peut dès aujourd'hui établir que la composition chimique du corps à teindre a la plus grande influence sur cette fixation ; que les teintures sont de véritables combinaisons chimiques, et que les effets dus à la capillarité et à la structure particulière de la matière filamenteuse ne sont que secondaires. C'est du reste ce que je mettrai plus en évidence encore dans la troisième partie de ce Mémoire. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur la distribution des matières azotées dans les diverses parties de la betterave; par* M. J. ISIDORE PIERRE. (Extrait.)

« De toutes les plantes cultivées dans nos régions tempérées, la betterave est assurément celle qui, depuis un demi-siècle, et surtout dans ces derniers temps, a le plus vivement attiré l'attention publique, à raison de l'importance des produits qu'en ont su tirer la science et l'industrie.

» Cependant la culture de la betterave, comme matière première pour l'extraction du sucre et pour la fabrication de l'alcool, est encore extrêmement circonscrite, tandis que, depuis une vingtaine d'années, la culture de la betterave, comme plante destinée à l'alimentation des animaux, s'est répandue sur un bien plus grand nombre de points.

» Si la valeur de la betterave comme aliment du bétail n'est contestée par personne, la même unanimité ne se retrouve plus chez les agronomes pour ce qui concerne les feuilles de cette racine. Mathieu de Dombasle en avait condamné l'emploi, sans l'avoir expérimenté (1).

» Ce qu'il y a de certain, c'est que, depuis vingt ans, la culture fourragère de la betterave a constamment gagné du terrain, et que l'emploi de ses feuilles pour la nourriture des vaches laitières est à peu près général.

» M. Boussaingault avait trouvé, pour la disette :

	Feuilles.		Racines.	
Matière sèche	11,14	pour 100	12,2	pour 100
Eau	88,86		87,8	
Azote pour 100 de matière sèche	4,5		1,65	
Azote à l'état frais	0,5		0,20	

» MM. Payen et Richard, dans leur *Traité d'Agriculture* (2), ont également rapporté les résultats de l'analyse de la betterave blanche de Silésie et de la betterave rouge à sucre; on y trouve les nombres suivants :

	Betterave blanche de Silésie.		Betterave rouge à sucre.	
Matière sèche	16,0	pour 100	18,0	pour 100
Eau	84,0		82,0	
Azote pour 100 de matière sèche	1,56		2,50	
Azote pour 100 de matière fraîche	0,25		0,45	

(1) *Annales de Roville*, t. V, p. 498.

(2) Tome II, p. 29.

» Les fabricants de sucre et d'alcool ont jusqu'à présent donné la préférence aux variétés de betteraves dont la racine reste presque complétement enterrée, tandis que les agriculteurs qui ne cultivent la betterave que pour la nourriture de leurs bestiaux, préfèrent les variétés volumineuses qui s'élèvent en partie au-dessus de terre.

» Cette préférence m'a conduit à chercher s'il existe une différence appréciable, dans une même racine, entre la partie enterrée et celle qui s'élève au-dessus du sol, si cette différence se manifeste dans toutes les variétés généralement cultivées, et si l'effeuillaison exerce, sous ce rapport, une influence sensible.

» Mes études ont porté sur les cinq variétés suivantes :

» 1°. Betterave de Silésie, blanche à collet vert;
» 2°. Betterave jaune longue;
» 3°. Betterave globe jaune;
» 4°. Betterave globe rouge;
» 5°. Betterave globe blanc, ou plate d'Allemagne.

» Toutes ces betteraves ont été récoltées dans le même champ, dans des conditions identiques de soins et de cultures antérieures; les unes n'avaient jamais été effeuillées avant l'époque de leur arrachage, les autres l'avaient été une ou plusieurs fois, plus ou moins complétement.

» M. Manoury a trouvé pour les rendements en feuilles ou en racines, rapportés à 1 hectare, les nombres suivants :

Betteraves blanches de Silésie, à collet vert	85 000 kil.
Betteraves globe jaune	75 000
Betteraves disette (moyenne de plusieurs variétés)	54 000
Betteraves globe rouge	47 800
Betteraves jaune longue	45 800
Betteraves plates d'Allemagne	35 0 00

FEUILLES. — *Résultat de deux ou trois effeuillaisons.*

Betteraves blanches de Silésie	240 à 250 quint.	soit	24 500 kil.
Betteraves globe jaune	190 à 200	soit	19 500
Betteraves disette (moyenne de plusieurs variétés), de	160 à 200	soit	18 000
Betteraves jaunes longues	160 à 180	soit	17 000
Betteraves globe rouge	130 à 140	soit	13 500
Betteraves plates d'Allemagne	130 à 140	soit	13 500

» Ces rendements, pour ce qui concerne la variété disette, sont bien

supérieurs à ceux qu'avait obtenus, à Béchelbronn, M. Boussingault; mais il est important de remarquer qu'ici les fumures sont plus fortes que celles de l'habile agronome.

» En présence des résultats qui précèdent, on comprend parfaitement, dit l'auteur, comment les deux premières variétés, la blanche de Silésie à collet vert et la globe jaune, gagnent du terrain comme plantes fourragères; c'est que leur rendement d'une part, et la masse de fourrage réel qu'elles représentent, font plus que compenser l'avantage que peuvent offrir quelques autres variétés, telles que la jaune longue, sous le rapport de leur plus grande valeur comme aliment à poids égal.

» Les chiffres qui précèdent, qu'il ne faut considérer que comme des approximations locales, nous montrent aussi que ce n'est pas avec des fumures de 20 à 30000 kilogrammes de fumier ordinaire à l'hectare qu'il serait permis de compter sur de pareils rendements.

» Enfin on comprend encore qu'une récolte de feuilles qui représente, par hectare, l'équivalent de 3 à 4000 ou même 4500 kilogrammes de fourrage fané ordinaire à 20 pour 100 d'eau, mérite bien un peu de l'intérêt que lui portent la plupart des cultivateurs.

» Reste à discuter la partie délicate de la question, celle des avantages et des inconvénients de l'effeuillaison avant la récolte des racines.

» Beaucoup d'agronomes recommandent, avec M. de Gasparin, de n'enlever que les feuilles inférieures qui commencent à jaunir, et blâment les effeuillaisons trop abondantes. Cette opinion, qui paraît assez rationnelle, est principalement basée sur des résultats signalées par Schwertz. Ces résultats, les voici : en désignant par 925 le rapport des bettaraves non effeuillées, celles qui ne l'ont été qu'une fois ont rapporté 859, et celles qui l'ont été deux fois n'ont rapporté que 589; en sorte que les trois récoltes seraient entre elles comme les nombres 100, 93 et 58.

» Personne n'est plus disposé que moi à rendre hommage aux travaux de l'illustre agronome allemand; mais je suis porté à croire, d'après ce que j'ai vu chez M. Manoury, que l'effeuillaison plusieurs fois répétée ne diminue pas toujours le rendement des racines de deux cinquièmes comme l'indique Schwertz; car deux ou trois effeuillaisons abondantes n'ont pas paru diminuer d'une manière sensible les rendements des betteraves de l'Ébisey en 1855; et si, au moment de l'arra-

chage, après l'enlèvement de toutes les feuilles, on avait été obligé de choisir, à première vue, entre celles qui n'avaient jamais été effeuillées et celles qui l'avaient été plusieurs fois, on se serait souvent trompé, tant la différence était insignifiante.

» Il résulte également des analyses que nous avons citées précédemment que l'effeuillaison plus ou moins répétée ne paraît pas changer d'une manière sensible la proportion de matière azotée contenue dans les racines. En serait-il de même dans un sol moins fertile? en serait-il même toujours ainsi sur le même sol, dans des années différentes; c'est ce que l'expérience peut seule décider, c'est ce que je ne saurais affirmer.

» Si nous observons maintenant ce qui se pratique dans la plupart des pays où l'effeuillaison de la betterave est passée dans les habitudes, nous voyons presque toujours la racine dépouillée non-seulement de ses feuilles basses, mais encore de la plupart de ses feuilles moyennes un peu grandes; il en résulte, outre la quantité, un accroissement réel dans la qualité du fourrage; il en résulte encore une petite diminution de main-d'œuvre et moins de chances de froissement des racines, parce qu'on les visite alors moins souvent. Enfin la remarque faite par M. Manoury, sur le peu d'influence de l'effeuillaison sur le rendement des racines a été également faite ailleurs; peut-être serait-il intéressant d'examiner de nouveau la question dans des circonstances variées, en vue de déterminer l'influence réelle de l'effeuillaison sur les récoltes des betteraves et sur celles qui les suivront sur le même sol, car cette effeuillaison, qu'elle soit unique ou multiple, peut contribuer à l'appauvrissement du sol dans une proportion qu'il est important de déterminer. Enfin il serait intéressant et utile d'étudier l'influence du mode d'effeuillaison sur la production totale des feuilles. »

ASTRONOMIE. — *Éléments provisoires de la planète de* M. Goldschmidt; *Lettre de* **M. Valz.**

« Marseille, le 12 avril 1856.

» Pour retrouver plus facilement après le clair de lune la nouvelle planète de M. Goldschmidt, je viens d'en calculer des éléments circulaires provisoires, d'après l'observation que j'en ai faite hier soir, et celle de Paris du 1er avril. Comme ils pourraient être utiles à d'autres pour en faciliter la recherche après la pleine lune, je prends la liberté de vous les transmettre

pour les communiquer à l'Académie, ainsi que voici :

Distance au Soleil.	2°.27′ $(1 \pm \frac{1}{3} e)$ pour limites extrêmes.
Nœud ascendant.	93.15
Inclinaison.	4. 8
Long. hélioc. 1er avril.	194.49
Mouvement moyen diurne.	1037.43

» Pour ceux qui exigent des secondes dans les éléments provisoires, tandis que les degrés ne sont pas même certains, je dirai, avec M. Gergonne dans ses *Annales de Mathématiques*, que je ne saurais me permettre ici le *luxe des secondes*, et qu'on pourrait même y trouver un peu de charlatanerie, comme le prétendait le baron de Zach, pour les centièmes de seconde. »

M. **Eudes Deslongchamps** fait hommage à l'Académie d'un opuscule qu'il vient de publier sous le titre de : « Description d'un nouveau genre de coquilles bivalves fossiles (*Eligmus*), provenant de la grande oolithe du département du Calvados ».

RAPPORTS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur les appareils proposés pour le chauffage sans combustible, au moyen d'une force perdue ou non employée, présentés par* MM. **Beaumont** et **Mayer**.

(Commissaires, MM. Piobert, Despretz, Morin rapporteur.)

« Les appareils proposés par MM. Beaumont et Mayer pour produire, par le frottement, des quantités de chaleur utilisables dans l'industrie ou dans l'économie privée, sont destinés à être mus par ce qu'ils appellent des *forces perdues* ou *non employées*.

» Ils déclarent, dès l'abord, que la vapeur produite dans leurs appareils n'est pas destinée, dans l'état actuel de leurs ressources, à servir de force motrice, mais seulement comme moyen de chauffage, et ils ajoutent que pour produire le mouvement ils ne comptent employer que des forces naturelles perdues. Mais, au rang de ces dernières, lorsqu'il s'agit des ap-

pareils qu'ils proposent pour faire cuire les aliments des soldats aux armées, ils placent la force musculaire des hommes et celle des chevaux, qui devraient être employés à ces appareils après des marches presque toujours pénibles. On verra, plus loin, quelle serait la durée de travail nécessaire pour aboutir à un résultat même insuffisant.

» Les pièces principales des appareils de MM. Beaumont et Mayer sont deux cônes concentriques, dont l'un est garni de tresses de chanvre ou de coton lubrifiées d'huile, et l'autre, en cuivre rouge, est en contact avec le liquide qu'il s'agit d'échauffer. Par des moyens particuliers, on peut régler la pression de l'un de ces cônes sur l'autre, et, selon les cas, c'est l'un ou l'autre qui est mobile.

» L'idée d'utiliser la chaleur développée par le frottement remonte, comme on le sait, aux temps les plus reculés, mais elle n'a eu que peu d'applications, parce qu'en général le travail mécanique qu'il faut développer pour produire un frottement énergique donnant lieu à une quantité de chaleur notable, est beaucoup trop considérable par rapport au résultat obtenu. D'une autre part, la quantité de chaleur développée est d'autant plus grande, que le frottement lui-même est plus considérable et que les corps s'usent davantage. C'est ainsi que les métaux frottant sur la pierre, sur du grès, les bois et les métaux frottant les uns sur les autres sans enduit, donnent lieu à une production de chaleur très-sensible et susceptible parfois d'occasionner l'inflammation. Ces effets sont, en général, d'autant plus énergiques, que les corps s'usent davantage : ainsi le fer et l'acier s'échauffent jusqu'à s'enflammer dans l'air par leur frottement sur les meules, les bois se charbonnent, les alliages métalliques, tels que celui des boîtes de roues, se fondent et soudent parfois la boîte avec la fusée de l'essieu.

» L'expérience montre donc qu'en général, pour produire de la chaleur par le frottement, il faut user les corps frottants d'une manière notable, et, par conséquent, développer un travail moteur considérable.

» MM. Beaumont et Mayer, en produisant le frottement par l'emploi d'une matière compressible, graissée et qui s'use peu, se sont donc placés dans des conditions peu favorables, mais ils ont eu sans doute pour but de ne pas détériorer la pièce principale de leur appareil, dont le remplacement serait en effet difficile, et afin d'obtenir la même quantité de chaleur avec un frottement moindre sur chaque élément, ils ont augmenté les surfaces de contact.

» Sans discuter le principe de construction de leurs appareils, les indications précédentes pourraient déjà suffire pour faire penser que ces appareils seraient bien loin de répondre au but qu'ils s'étaient proposé ; c'est du reste ce que démontrent surabondamment les résultats des expériences dont il va être rendu compte.

» Les appareils présentés sont de deux sortes : l'un est destiné à produire de la vapeur, l'autre à chauffer directement les liquides, et particulièrement à cuire les aliments. Le premier a été exposé dans la galerie des machines, à l'Exposition universelle, où il a été expérimenté de la manière suivante :

» Le cône frottant était mis en mouvement par l'intermédiaire d'un dynamomètre de rotation qui servait à mesurer le travail moteur dépensé pour produire le frottement, et par suite la vapeur obtenue, qui était recueillie et condensée, afin d'en déterminer la quantité et la température. Les résultats de ces expériences sont consignés dans le tableau suivant.

Expériences sur le générateur de vapeur de MM. Beaumont et Mayer.

DATES.	TRAVAIL MOTEUR. En kilogr. élevés à 1 mèt. en une seconde.	TRAVAIL MOTEUR. En chevaux.	POIDS D'EAU vaporisée à l'heure.	NOMBRE de tours de l'appareil en une seconde.	TEMPÉRATURE de la vapeur.
4 septembre 1855..	710k,68	9,47	5,82	245	103°,28
22 octobre 1855....	563, 25	7,51	7,300	314,36	113 ,00
Moyennes.......		8,50	6,56		

» L'observation de la quantité d'eau vaporisée a été commencée quand la température était devenue stationnaire et avait atteint le chiffre indiqué dans la sixième colonne ; les quantités de chaleur produites par le frottement étaient en conséquence uniquement employées à développer la vapeur, et relatives à la chaleur latente ou constitutive de cette vapeur.

» En faisant abstraction de l'avantage assez sensible qui paraîtrait ressor-

tir des résultats précédents pour l'emploi d'une plus grande vitesse dans la deuxième expérience, et prenant pour termes de comparaison les résultats moyens des deux expériences, on trouve que, le travail moteur étant de 8,50 chevaux, la production de vapeur par heure serait, avec cet appareil, de $6^k,56$.

» Or, une très-bonne machine à vapeur à détente prolongée et à condensation, dans les meilleures conditions, ne consomme guère moins de 2 kilogrammes de houille par force de cheval et par heure; de sorte que, pour la force motrice de 8,50 chevaux, il faudrait brûler $8,50 \times 2 = 17^k$ de houille par heure.

» Cette quantité de houille brûlée dans un bon foyer pourrait y produire par heure, à raison de 8 kilogrammes d'eau vaporisée par kilogramme de houille, $17 \times 8 = 136^k$ de vapeur : tandis que l'appareil n'en a produit que $6^k,56$, ce qui montre que l'appareil générateur de MM. Beaumont et Mayer n'utilise que $\frac{6,56}{136} = \frac{1}{21}$ environ de la chaleur développée par le combustible employé pour la faire marcher.

» Ce résultat est bien inférieur, comme on le voit, à celui qui était annoncé par les inventeurs, qui, dans les renseignements imprimés qu'ils ont fait distribuer au Jury de l'Exposition, annoncent que leur appareil n'exige que la force motrice de 2 chevaux-vapeur pour produire celle de 1 cheval. Toutes choses égales d'ailleurs, il faudrait, d'après l'expérience ci-dessus, une force motrice de 21 chevaux pour produire la vapeur correspondante à la force de 1 cheval.

» La production de $6^k,56$ de vapeur à l'heure ayant exigé une force motrice de 8,50 chevaux, et les $6^k,56$ vaporisés d'une manière régulière correspondant à $6,56 \times 550 = 3608$ unités de chaleur, il s'ensuit que les mille unités de chaleur produites par cet appareil exigeraient $\frac{8,50}{3,608} = 2,36$ chevaux de force.

» Or 1 kilogramme de bois développe 2800 unités de chaleur, dont on peut facilement utiliser la moitié au moins dans des chaudières ordinaires; de sorte que, pour produire 1000 unités de chaleur à l'aide du bois, qui coûte au plus 5 francs en forêt dans les Vosges (que les auteurs ont prises pour lieu favorable à l'application de leur système), il faudrait brûler $\frac{1000}{1400} = 0^k,714$ de bois.

» Le stère coûtant 5 francs et pesant environ 350 kilogrammes, le ki-

logramme de bois ne revient guère dans les Vosges qu'à $\frac{5^f}{350} = 0^f,0142$, et en définitive les 1000 unités de chaleur à $0,0142 \times 0,714 = 0^f,01$ environ, ou pour une production continue pendant douze heures à $0^f,12$ par jour.

» Or, le moteur hydraulique, qui, dans les pays de montagnes comme on le suppose, fournirait cette force de 2,36 chevaux pour produire 1000 unités de chaleur, ne saurait coûter d'établissement pour canaux, bâtiments, mécanisme, etc., moins de 200 francs par force de cheval, dont l'intérêt pour entretien et usure ne peut être calculé à moins de 10 pour 100, ce qui porte la dépense pour intérêts à 50 francs environ par an pour 2,36 chevaux à $0^f,166$ par jour, à quoi il faut ajouter au moins autant pour frais de graissage.

» On voit donc que, dans les conditions exceptionnelles indiquées par les auteurs, il n'y a pas lieu d'espérer que leur appareil pour la production de la vapeur puisse être employé avec avantage, même dans les pays de montagnes, où l'abondance des cours d'eau pourrait faire regarder la puissance motrice qu'ils fournissent comme sans valeur. A plus forte raison en serait-il de même pour des bains, des lavoirs, et pour tous les établissements placés près ou dans l'intérieur des villes, où la force motrice des cours d'eau acquiert une valeur de 500 à 1000 francs et plus par force de cheval.

» Quant à l'emploi que MM. Beaumont et Mayer proposent de faire de leur appareil pour la cuisson des aliments, et à l'application qu'ils en indiquent pour les armées en campagne, il est encore plus illusoire que le précédent. Les expériences suivantes, faites au Conservatoire des Arts et Métiers, suffisent pour le démontrer.

» L'appareil spécial, proposé pour cet usage, se compose d'un manége destiné à être mû par des hommes ou par des chevaux, et au moyen duquel on fait tourner rapidement un cône renversé en bois garni de tresses en chanvre; ce cône en reçoit un second qui est en cuivre et qui forme la chaudière immobile sur la surface de laquelle les tresses frottent et déterminent l'élévation de la température du vase et du liquide qu'il contient : la pression de ce cône intérieur sur celui qui l'enveloppe est réglée et modérée par un contre-poids suspendu à l'extrémité d'un levier à fourche auquel le cône fixe est suspendu lui-même.

Expériences sur l'appareil proposé par MM. Beaumont et Mayer pour la cuisson des légumes.

DATES.	VOLUME d'eau contenu dans la chaudière.	NOMBRE de tours du cône mobile.	NOMBRE d'hommes employés.	TEMPS ou durée de l'expérience.	TEMPÉRATURES observées.	TEMPÉRATURE à l'extérieur du lieu d'expérience
3 décem. 1855..	5 litres.	En moyenne 85 tours par minute.	8h	h m 0.00	5°	8°
				0.30	25	
				1.00	40	
				1.30	52	
				2.00	58	
				2.30	61	
				3.00	70	
				3.30	72	
				4.00	74	
				4.30	76	
4 décem. 1855..	10 litres.	80	8	0.00	4	3
				0.30	14	
				1.00	20	
				1.30	25	
				2.00	32	
				2.30	37	
				3.00	40	
				3.30	48	
				4.00	51	
				4.30	51	
				5.00	53	
				5.30	56	
				6.00	58	
				6.30	60	
				7.00	63	
				7.30	64	
				8.00	69	

» La représentation graphique de ces résultats, en prenant les tours pour abscisses et les températures de l'eau contenue dans la chaudière pour ordonnées, montre que la température s'élève d'autant plus lentement, qu'il y a plus d'eau et que l'expérience se prolonge davantage, mais qu'elle pa-

raît tendre vers une limite de 76 degrés, au delà de laquelle les pertes de chaleur compensent l'effet du frottement.

» De ces expériences, faites au moyen de huit hommes qui tournaient avec peine le manége à la vitesse d'environ quatre tours en une minute, et qui ont été prolongées, la première pendant quatre heures trente minutes, la seconde pendant huit heures, sans que la température ait dépassé 69 degrés, ce qui est tout à fait insuffisant pour la cuisson des légumes et de la viande, on doit conclure que cet appareil compliqué, volumineux, ne saurait être d'aucun usage aux armées, et l'on a peine à comprendre que l'on ait sérieusement proposé d'employer à un travail aussi pénible et aussi prolongé des hommes fatigués par la marche.

» En résumé, les appareils proposés par MM. Beaumont et Mayer sont loin de répondre aux résultats annoncés; ils ne paraissent pas susceptibles de rendre à l'industrie, et encore moins aux armées, les services promis : mais il faut cependant reconnaître que le dispositif qu'ils ont adopté est au moins très-convenable pour permettre de déterminer entre certaines limites restreintes, à 100 et quelques degrés, les quantités de chaleur développées par le frottement; sous ce rapport, en le modifiant convenablement, il pourrait être de quelque utilité. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Chimie, en remplacement de feu *M. Braconnot.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 51,

M. Gerhardt obtient.	42 suffrages.
M. Pasteur	7
M. Bineau.	1
M. Desaignes.	1

M. Gerhardt, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

BOTANIQUE. — *Monographie de la famille des Urticées; par* **M. H.-A. Weddell**. Première partie : *Affinités de cette famille.* (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Il n'est peut-être pas de fait mieux démontré aujourd'hui dans la botanique systématique, que la connexion intime des cinq familles qui constituent l'ordre des Urticées; mais il s'en faut que les affinités qui peuvent exister entre cet ordre et d'autres groupes du règne végétal soient aussi nettement établies : c'est ce problème que je vais chercher à résoudre, en m'aidant des données puisées dans les travaux de mes devanciers, autant que des recherches qui me sont propres. Et d'abord, est-ce seulement parmi les familles apétales, auprès desquelles se rangent ordinairement les Urticées, que l'on doit chercher leurs affinités; ou bien, devons-nous, en fondant, à l'exemple de M. Brongniart, les apétales dans les dialypétales, rechercher, dans ce vaste groupe tout entier, les types auxquels se rattache, par le plus grand nombre de points essentiels, celui que nous avons en vue? Les exemples, déjà assez nombreux, d'alliances heureuses constatées entre quelques éléments de ces séries, jadis séparées, fournissent la meilleure réponse à cette question.

» Ceci posé, jetons un coup d'œil sur les rapprochements signalés par les auteurs entre ce que l'on peut appeler le type *urticéen* et d'autres types végétaux.

» Pour Laurent de Jussieu, c'était avec les Amentacées que les Urticées avaient le plus d'analogie, manière de voir encore admise aujourd'hui par beaucoup de botanistes. Que l'on remarque, cependant, que les plus fortes preuves apportées par de Jussieu à l'appui de l'alliance proposée, telles que l'absence d'albumen dans les Urticées, et la similitude des inflorescences, sont défectueuses; on se convaincra alors, sans peine, que le rapprochement en question ne peut guère être maintenu qu'à la faveur des liens négatifs, analogues en un mot à ceux qui unissent entre eux les éléments du groupe même des Amentacées.

» Laurent de Jussieu indique également un point de contact entre les

Urticées et les Chénopodées, et, par suite, entre elles et toutes les familles qui constituent le groupe des Cyclospermées ; mais il paraît attacher moins d'importance à ce rapprochement qu'au précédent, bien que, parmi les botanistes de nos jours, il ait obtenu au moins autant de suffrages. Je rappellerai ici une opinion sur laquelle M. Brongniart a surtout insisté dans ces derniers temps, à savoir, que la nature (charnue ou farineuse) de l'albumen a plus d'importance, pour la distinction des familles végétales, que son absence ou sa présence; l'étude des groupes vraiment naturels a, en effet, démontré que la nature de ce corps, lorsqu'il existe, est constamment la même chez toutes les espèces de ces groupes; il semble donc que ce caractère, vu sa constance, doive être regardé comme une des meilleures pierres de touche pour juger, tout d'abord, des affinités d'une famille. Or Laurent de Jussieu ne connaissait pas l'albumen des Urticées, dans lesquelles il n'existe, en effet, pas toujours; il pouvait donc, par suite de la coïncidence de certains autres caractères, être tenté de rapprocher ces plantes, à graines toujours oléagineuses, des Cyclospermées, a graines farineuses. Mais aujourd'hui il n'en est plus ainsi, et je crois me rapprocher davantage de la vérité en cherchant ailleurs que dans ce groupe les affinités réelles des Urticées. J'ajouterai que la tendance des étamines à devenir périgynes, dans les Cyclospermées, est pour moi un motif de plus pour repousser une alliance avec un ordre à étamines essentiellement hypogynes, comme les Urticées; et, *à fortiori*, je dois repousser toute idée de connexion intime entre les Urticées et les familles dialypétales essentiellement périgynes, telles que les Mélastomacées, par exemple, dont quelques-unes offrent, cependant, dans leurs organes végétatifs, des analogies assez frappantes avec un certain nombre des plantes que nous étudions.

» C'est le cas de dire que L. de Jussieu, qui semblait prévoir que les Diclines iraient grossir un jour les rangs d'une classe supérieure, indique précisément les dialypétales hypogynes comme pouvant offrir un point de contact avec les Urticées; c'est ainsi qu'il a écrit : « MAGNOLIAM *habitu similem æmulantur* FICUS *et* ARTOCARPUS, *tum stipularum terminalium convolutione, tum earumdem caducarum vestigiis, tum et seminum aggregatione......* »; ces caractères sont d'ailleurs, avec l'hypogynie des étamines, les seuls traits communs aux plantes comparées. Le grand développement de l'embryon dans les Urticées, relativement à l'albumen, ainsi que la persistance de l'enveloppe florale, constituent dans ces végétaux deux caractères saillants, qui les éloignent non-seulement de la classe des Magnolinées, mais aussi bien de celles des Papavérinées, des Berbérinées et des Renonculinées; par la

structure *sui generis* de leurs fruits ou de leurs graines, les Crucifères et les Nymphéinées n'en sont pas moins distinctes.

» Ces groupes mis de côté, nous nous trouvons en présence des familles nombreuses dont M. Brongniart a constitué ses classes des Guttifères, des Térébinthinées, des Hespéridées, des Célastroïdées, des Æsculinées, des Violinées, des Polygalinées, des Géranioïdées, des Malvoïdées et des Crotoninées; classes que l'on peut assez facilement ranger sous deux chefs, à savoir : celles où le calice offre toujours une préfloraison imbriquée, et celles où cette enveloppe présente souvent une préfloraison valvaire. Or, bien que dans les Urticées ce dernier caractère ne soit pas constant, il se présente assez fréquemment pour que l'on soit fondé à en conclure une plus grande affinité entre elles et les familles où il se montre également, qu'entre elles et des groupes où il ne se rencontre jamais. Par l'application de ce principe, nous nous trouvons, en définitive, n'avoir à faire qu'aux deux dernières classes énumérées, les Malvoïdées et les Crotoninées; la première comprenant les familles des Malvacées, des Buttnériacées, des Sterculiacées et des Tiliacées; la seconde renfermant les familles des Euphorbiacées, des Antidesmées et des Scépacées : voilà les groupes naturels parmi lesquels nous arrivons, par voie d'exclusion, à concentrer les affinités les plus immédiates des Urticées. Je m'empresse d'ailleurs de reconnaître que la connexion qui existe entre les Urticées et les Euphorbiacées en particulier, a été signalée par d'autres bien avant que je me sois occupé de la question, et M. Lindley y insiste même d'une manière toute spéciale; mais je ferai observer que l'auteur que je viens de citer considère les Urticées comme représentant un type beaucoup moins parfait que les Euphorbiacées, et c'est en cela que je suis surtout porté à différer de son opinion. S'il est vrai, en effet, que les Euphorbiacées, dont personne ne nie, je pense, aujourd'hui les étroites relations avec les Malvacées, sont une dégradation de ce type, par l'intermédiaire des Buttnériacées (les Scépacées occupant un rang plus inférieur encore), je serais porté à admettre que les Urticées constituent une autre dégradation du même type, parallèle, en quelque sorte, à la précédente, et s'opérant par l'intermédiaire des Tiliacées. Peut-être, enfin, trouverait-on dans ce groupe hétérogène des Amentacées quelques végétaux qui formeraient, côte à côte avec les Scépacées, l'échelon inférieur de cette seconde série.

» Je n'entrerai pas, en ce moment, dans la comparaison détaillée des groupes dont il a été question; qu'il me suffise de dire que les seuls caractères par lesquels les Urticées se différencient notablement des Tiliacées,

sont, d'une part, la persistance de l'enveloppe calicinale (caractère essentiel néanmoins des Malvacées proprement dites), de l'autre, le nombre des étamines, toujours égal à celui des segments du périgone : l'affinité des deux groupes ne me semble donc pas devoir être mise en doute, et j'ajouterai, pour terminer, que leur rapprochement n'est nullement infirmé par la comparaison des propriétés des plantes qui les composent. »

M. S. E. Coues adresse, de Washington (États-Unis d'Amérique), un Mémoire « sur une variation de la vélocité du Soleil, qu'on a attribuée à une oscillation du périgée solaire ».

Ce Mémoire, qui était arrivé dans les derniers jours de décembre, mais dont la présentation a été différée par suite d'une erreur, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Le Verrier et Delaunay.

M. Sasku envoie, de Pesth (Hongrie), un Mémoire écrit en latin et ayant pour titre : *Area parabolæ pure geometrice, methodis variis juxta diversas sectiones determinata : item longitudo radii vectoris generaliter variis modis definita.*

M. Chasles est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport à l'Académie.

M. Poggioli adresse six observations recueillies à la clinique de l'hôpital de la Charité, concernant des cas de *rhumatisme* et de *sciatique*. Il demande que ses observations soient jointes à deux Mémoires sur le traitement de ces sortes de maladies, qu'il a soumis au jugement de l'Académie en 1852 et 1853, et que le tout soit admis au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie de l'année 1856.

(Réservé pour la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Noiret adresse, de Lambessa, un Mémoire qui se lie à celui qu'il avait envoyé de Constantine au commencement de cette année, et qui concerne les pénitentiers, l'emprisonnement, les causes principales qui l'amènent et les effets qu'il produit.

M. Andral, déjà chargé de l'examen du premier Mémoire, est également invité à prendre connaissance de celui-ci, et à faire savoir à l'Académie si l'ensemble de ces communications est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

Un auteur, dont le nom est consigné sous pli cacheté, adresse au concours pour le prix de Mécanique un Mémoire intitulé : « Suppression des machines à vapeur à feu au moyen de l'emploi d'une nouvelle force motrice ».

(Réservé pour la future Commission du prix de Mécanique.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance un nouveau fascicule des Mémoires concernant le relevé géologique de la Grande-Bretagne. Ce fascicule, adressé par sir Rodrick Murchison, actuellement Directeur du *Geological Survey*, forme la décade V des « Restes organiques fossiles » décrits par M. Z.-W. Salter.

M. Rayer dépose sur le bureau plusieurs ouvrages offerts à l'Académie par un des anatomistes les plus distingués de l'Allemagne, *M. Luschka* :

1°. Sur la Structure des glandes de Pacchioni; 1852.
2°. Des Nerfs du canal vertébral de l'homme; 2 Pl. Tubingue, 1850.
3°. Les Nerfs de la dure-mère cérébrale; 3 Pl. Tubingue, 1850.
4°. Structure des Membranes séreuses de l'homme; 3 Pl. Tubingue, 1851.
5°. Le Nerf phrénique de l'homme; 3 Pl. Tubingue, 1853.
6°. Les Plexus vasculaires du cerveau de l'homme; 4 Pl. Berlin, 1855.

GÉOLOGIE. — *Du terrain jurassique dans les Pyrénées françaises; par* **M. A. Leymerie.**

« Entre le grès rouge (grès bigarré) et le terrain crétacé inférieur, il existe, sur le versant nord des Pyrénées, un ensemble de couches, en général calcaires, partiellement schistoïdes, que M. Dufrénoy a rapporté avec juste raison au groupe jurassique. La limite inférieure de cet ensemble est nettement marquée par le grès rouge partout où cette roche se montre. Dans les contrées où elle n'existe pas, la limite est un peu moins précise. La séparation du terrain jurassique et du terrain crétacé ne se fait pas saisir avec autant de facilité à beaucoup près. Dans la partie centrale de la chaîne, là où le terrain jurassique est le plus développé, ses couches s'enchevêtrent avec celles du terrain crétacé inférieur, et, en certains points, la complication est telle, qu'il est permis de douter même de l'existence de toute ligne de démarcation.

» Sur la carte géologique de France, le terrain jurassique des Pyrénées

forme une bande continue entre la bastide de Serou (Ariége), un peu à l'ouest de Foix, et la vallée d'Asson (Basses-Pyrénées). Cette bande, large entre Saint-Girons et Sarrancolin, se réduit à un ruban étroit à partir de cette dernière ville jusqu'aux Basses-Pyrénées. Mes observations me conduisent à doubler à peu près la largeur de ce ruban en reculant sa limite méridionale jusqu'à Camous, au sud de Sarrancolin, Campan et Argellez. Dans la vallée d'Ossau, il y a des calcaires sans fossiles qui pourraient peut-être dépendre du même groupe; mais le fait est assez douteux en l'absence de fossiles. On doit avoir plus de doute encore à l'égard des calcaires qui reposent sur le grès rouge à Saint-Jean-Pied-de-Port; enfin je viens d'acquérir la certitude que le terrain jurassique manque absolument dans l'arrondissement de Bayonne, le calcaire à Requiénies y reposant, d'une manière immédiate, sur le grès rouge du trias.

» Nous venons de dire que la zone jurassique du versant nord des Pyrénées était continue. Il faut ajouter toutefois que sa partie principale, celle qui occupe le milieu de la longueur de la chaîne, est habituellement divisée, dans le sens de la largeur, par des relèvements exceptionnels de terrain de transition et même de terrain granitique (Sarrancolin, Saléchan, Géry près de Saint-Béat, Milhas, etc.).

» On peut distinguer deux étages dans ce terrain. L'étage inférieur commence généralement par des calcaires cellulaires un peu jaunâtres, peut-être dolomitiques en partie, et qui doivent sans doute ces caractères à une action postérieure, et par des calcaires noirs ou gris, compactes, ou subcristallins, souvent rayés d'une manière parallèle à la stratification. Il y a des couches fissiles (calschistes) dans cette partie du terrain. Au-dessus de cette assise inférieure, où l'on ne trouve jamais de traces d'organisation, reposent des couches que la présence constante des fossiles permet de caractériser et de déterminer; c'est la partie la plus intéressante de la formation. Elle se compose de calcaires noirs ou de calcaires marneux, souvent schistoïdes, et de calschistes. Il y a aussi dans cette assise des schistes terreux intercalés dont la couleur, originairement grise, passe au jaune café au lait par l'effet de l'air; c'est cette dernière couleur qui domine dans les affleurements, et c'est la seule qu'on remarque dans les détritus. Les calcaires renferment habituellement des coquilles; on en trouve aussi dans le schiste. C'est dans l'Ariége et la Haute-Garonne que se trouvent les gîtes les plus riches sous ce rapport.

» Dans le tableau page 732, on trouvera les noms des principaux genres et ceux de quelques espèces que nous avons pu déterminer.

INDICATION DES PRINCIPAUX GENRES ET ESPÈCES FOSSILES DU TERRAIN JURASSIQUE DES PYRÉNÉES.

TERRAINS.	GENRES ET ESPÈCES.	OBSERVATIONS.	LOCALITÉS.
L.	*Ammonites bifrons*		Ariége, Corbières.
L.	— *Davœi*		Hautes-Pyrénées (Rebouc).
Sch.	— *Dunkani?*		Haute-Garonne (Aspet, Sauveterre, Ore).
L.	— *planicosta*		Hautes-Pyrénées (Rebouc).
L.	— grande espèce	Large, déprimée, à côtes rondes, grosses, passant sur le dos. Les unes sont complètes, les autres s'arrêtent à une petite distance du tour intérieur.	Haute-Garonne, Ariége, Corbières.
L.	— 3 espèces non déterm.		Corbières, Ariége.
L.	— 1 espèce non déterm.		Ariége (Montesquieu).
L.	*Nautilus clausus*		Haute-Garonne (Campels).
J. m.	— indéterm.		Haute-Garonne (Rieucazé).
L.	*Belemnites tripartitus*		Partout
L.	— autre espèce		Corbières.
L.	*Rostellaria?*		Corbières.
J. m.	*Nerinea Bruntrutana?*		Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées (Bize).
J. m.	— grande espèce		Haute-Garonne (Barbazan).
J. m.	— *constricta??*		Haute-Garonne (Barousse).
J. m.	— indéterm.		Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées.
L.	*Trochus duplicatus*		Corbières.
L.	*Pleurotomaria*		Ariége (Foix).
L.	*Terebratula bullata*		Haute-Garonne, Ariége.
L.	— *cynocephala*		Ariége, Corbières.
L.	— *loricata*		Corbières.
L.	— *ornithocephala*		Ariége (Foix).
L.	— *ovum*	Nous désignons par ce nom une Térebratule allongée, lisse, simple, plus ovale que l'*ovalis*, avec une ouverture ronde moins grande	Haute-Garonne, Ariége, Corbières.
L.	— *punctata* ou *subpunctata?*	Espèce assez grande, plus bombée que la précédente; carrée à la base	Ariége (Foix).
L.	— *quadrifida?*		Ariége (Foix).
L.	— voisine de la *T. rimosa*	Certaines variétés passent à la *cynocephala*.	Haute-Garonne, Ariége (Montesquieu).
L.	— voisine de la *T. varians*	Un peu plus ventrue.	
L.	*Ostrea gregaria?*	La nôtre est bien plus régulière dans sa forme et dans ses plis et n'a pas de surface d'adhérence.	Corbières.
L.	— *Marshii?*	Ses plis sont moins larges, plus réguliers et ne présentent pas d'élargissement à la base dans le sens transversal de la coquille	Corbières.
L.	*Gryphea cymbium*		Haute-Garonne, Ariége.
L.	— *Knorii?*		Corbières.
L.	— *Macculochii*		Haute-Garonne, Ariége.
L.	— *obliqua*		Corbières.
L.	— espèce très-allongée	Peut-être par compression.	Bagnères.
Sch.	*Plicatula tegulata??*		Haute-Garonne.
L.	*Pecten corneus*		Corbières.
L.	— *æquivalvis*		Ariége, Haute-Garonne, Corbières.
Sch.	— *personatus??*		Haute-Garonne.
L., Sch.	— *simpli-costa*	Nous désignons ainsi un Peigne assez petit, à côtes simples, qui ne semble être qu'un diminutif du *Pecten æquivalvis* et qui est très-répandu dans notre lias (schiste et calcaire)	Haute-Garonne, Ariége, Hautes-Pyrénées.
L.	— espèce à côtes ornées		Hautes-Pyrénées (Rebouc).
L.	— autre espèce		Ariége (Montesquieu).
L.	*Lima*, grande espèce		Ariége (Montesquieu).
Sch.	— petite et costulée		Ariége.
L.	— *proboscidea*		Haute-Garonne, Ariége.
L.	*Nucula Hausmani*		Corbières.
L.	*Trigonia*		Ariége (Montesquieu),
L.	*Astarte* non déterm.	Assez petite, à grosses côtes	Haute-Garonne (Saleich).
J. m.	— non déterm.	Petite	Haute-Garonne.
L.	*Serpula* lisse, dentaloïde	Lisse, à section circulaire, peu contournée	Hautes-Pyrénées (Bize).
L.	— striée	Celle-ci, moins large que la précédente et à section circulaire, est striée transversalement et est toujours contournée	Haute-Garonne (Sauveterre), Hautes-Pyrénées (Bagnères).
Sch.	*Cidaris Moreanus*		Haute-Garonne (Aspet).
J. m.	— *nobilis*		Haute-Garonne (Rieucazé).
J. m., L.	*Pentacrinites scalaris?*		Ariége (la Cave), etc.
J. m.	Polypiers indéterm.	Assez nombreuses espèces	Partout.
Sch.	Végétaux indéterm.		Haute-Garonne (base de Cagère).

NOTA. — Les espèces précédées de L. sont celles qui se trouvent dans les calcaires et dans les calschistes du lias; celles des schistes terreux sont particulièrement désignées par le signe Sch., et celles du terrain jurassique moyen par J. m.

» Il est évident, d'après l'ensemble des espèces, que l'étage dont il s'agit doit être assimilé au lias supérieur. Nous lui rapportons un calcaire noir ou gris-violâtre foncé, qui est remarquable par les serpules dont il est comme pétri [Sauveterre (Haute-Garonne), Bagnères de Bigorre]. Il y a aussi dans cet étage des brèches généralement pâles et uniformes. Il est important de remarquer que le lias inférieur, caractérisé par la *Gryphæa arcuata*, manque entièrement dans les Pyrénées.

» L'étage supérieur n'est pas aussi nettement défini et caractérisé que le précédent. Nous le composons avec des éléments assez hétérogènes que l'on trouve çà et là dans toute l'étendue de la chaîne entre le terrain précédent et le terrain crétacé. Ce sont des calcaires noirâtres, devenant grenus, dolomitiques et bitumineux par métamorphisme, et des calcaires de couleur plus claire, où l'on trouve des indices de fossiles ordinairement indéterminables, qui ne se montrent qu'à l'extérieur des blocs dans les parties depuis longtemps exposées à l'air (Nérinées, Astartes, débris d'Oursins, Polypiers, etc.). Certains de ces calcaires offrent même, dans la cassure fraîche, des linéaments courbes qui sont des sections de coquilles qu'il serait bien difficile de rapporter à des espèces ou même à des genres déterminés, et passent à l'état de lumachelle. Ils sont quelquefois accompagnés de dolomies. L'élément le plus caractérisé de ce groupe est un calcaire à Nérinées (on distingue plusieurs espèces, et notamment une assez courte, très-voisine de la *Nerinea Bruntrutrana*) que l'on trouve en certaines localités de la Haute-Garonne et des Basses et Hautes-Pyrénées, et notamment à Bizenistos.

» Il existe des brèches dans cet étage, vers son plan de contact avec le lias. C'est dans cette position que paraissent exister la brèche de Médous, près de Bagnères et les brèches qu'on exploite à Sauveterre (Haute-Garonne) et à Bramebaque, dans la vallée de Barousse. Les fragments qui constituent ces roches conglomérées, ordinairement très-anguleux et d'une assez grande étendue, proviennent des calcaires noirs, gris et jaunes de la formation. Le ciment est habituellement noirâtre. Ces brèches ont été évidemment formées sur place.

» La présence des Nérinées (1) et de quelques autres fossiles m'avaient porté à rapporter ces couches supérieures du groupe que nous étudions à

(1) Ce genre ne se trouve pas, en général, parmi les fossiles du terrain crétacé incontestable des Pyrénées.

l'étage moyen du Jura. Cette prévision se trouve pleinement justifiée par la présence du *Cidaris nobilis* qui vient d'être reconnue par M. Cotteau sur un échantillon que je lui avais adressé.

» J'ai annoncé, d'une manière générale, que la limite supérieure du terrain jurassique des Pyrénées était incertaine dans plusieurs localités, et qu'il était souvent difficile de séparer ce groupe du terrain crétacé inférieur qui commence assez habituellement par des calcaires ou par des schistes plus ou moins semblables à ceux que nous venons de signaler à la partie supérieure du premier terrain.

» Dans l'Ariége, la Haute-Garonne et les Hautes-Pyrénées, on voit, en effet, l'étage supérieur du terrain jurassique se terminer par des calcaires gris pétris de fossiles qui semblent être des débris d'Ostracées ou de Polypiers, le tout étant comme fondu dans la pâte et formant une lumachelle très-fréquemment employée comme marbre commun dans les villes voisines. On serait porté à rapporter ces marbres au terrain crétacé inférieur, d'autant plus qu'on les trouve fréquemment associés à des calcaires à Requiénies, et qu'eux-mêmes offrent des tests noirs qu'on pourrait être tenté de considérer comme appartenant à ces rudistes. D'un autre côté, ces roches se lient au terrain jurassique, et on y trouve quelquefois des Nérinées analogues à celles du calcaire jurassique moyen.

» La même incertitude règne encore sur la véritable place des schistes ardoisiers des Hautes-Pyrénées (Labassère, Lourdes) et de certains calcaires noirs à veines blanches. Ces calcaires incertains touchent souvent le calcaire à Requiénies et le calcaire jurassique, et paraissent, suivant les circonstances, devoir être réunis tantôt au premier, tantôt au second. Il en est de même des schistes. Cette difficulté, au reste, a frappé deux géologues qui ont fait de nombreuses études dans les Pyrénées, MM. les ingénieurs Vène et François. Ce dernier même s'est peut-être laissé un peu trop influencer par cet état de choses, en confondant le terrain jurassique avec le terrain crétacé inférieur dans sa carte des mines et usines à fer de l'Ariége (1). L'existence de cette pénombre de la masse jurassique n'est pas la seule cause de confusion et d'incertitude qu'offre l'étude de cette partie des terrains pyrénéens. Il y a encore une autre cause qui consiste dans l'enchevêtrement du calcaire à Requiénies au sein du terrain jurassique le mieux caractérisé et

(1) *Recherches sur le gisement et le traitement direct des minerais de fer dans les Pyrénées.* Paris, 1845.

dans le lias lui-même. J'aime à penser que cet enchevêtrement est accidentel. Toutefois il s'offre de la manière la plus claire et avec une certaine constance. Je l'ai bien reconnu dans l'Ariége, près de Saint-Girons, et dans la Haute-Garonne, entre Ore et Galier, et aussi dans les Hautes-Pyrénées aux environs de Bizenistos et dans la partie inférieure de la vallée d'Aure. »

M. **Bérenger**, de l'Académie des Sciences morales et politiques, transmet deux pièces imprimées qui lui ont été adressées en sa qualité de Président de l'Institut pour l'année 1856, et qui sont destinées, par leur auteur M. *Trouillet*, au concours pour le prix triennal. Ces pièces, qui ont rapport à une *méthode pour la culture de la vigne*, sont renvoyées à l'examen de la Section d'Économie rurale.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — *Mémoire sur le huano des îles de Chincha et les oiseaux qui le produisent; par* **M. A. Raimondi**, professeur d'histoire naturelle à la Faculté de médecine de Lima. (Présenté par *M. Bussy*.) (Extrait.)

« L'origine du huano était connue au Pérou dès le temps des Incas, car on lit dans Garcilaso de la Vega (*Commentarios reales*, lib. V) imprimé en 1604 :

« Sur la côte de la mer, depuis plus bas qu'Arequipa jusqu'à Tarapaca,
» ce qui fait plus de 200 lieues de côte, on n'emploie d'autres excréments
» (pour engraisser les terres) que ceux des oiseaux marins qui existent sur
» toute la côte du Pérou, grands et petits; ils vont par bandes si grandes,
» que cela est incroyable pour qui ne l'a pas vu; ils pondent dans des îlots
» déserts qui existent près de cette côte, et la quantité d'excréments qu'ils
» y déposent est également incroyable. De loin, ces amas de matières res-
» semblent aux sommets de montagnes neigeuses. Du temps des rois Incas,
» on apportait tant de vigilance dans la garde de ces oiseaux, qu'au mo-
» ment de la ponte personne ne pouvait entrer dans les îles, sous peine de
» mort, de crainte de les effrayer et de leur faire quitter leurs nids. Il n'était
» pas non plus permis de les tuer à aucune époque ni dans les îles, ni au
» dehors, sous la même peine. »

» Ayant été nommé par le gouvernement péruvien pour accompagner la Commission d'ingénieurs qui fut chargée en 1853 de mesurer la quantité de huano existant aux îles de Chincha, j'ai pu, pendant un séjour de plus de

quarante jours, recueillir quelques observations que je ne crois pas sans intérêt, et que je vais rapporter.

» Le huano des îles de Chincha existe en telle abondance, qu'en certains endroits la couche a plus de 30 mètres d'épaisseur. Cette circonstance a fait penser à MM. Girardin et Bidard que la formation de cette matière n'appartient pas à l'époque actuelle, *et qu'on doit la considérer comme un coprolite ou excrément fossile d'animaux antédiluviens.* Je crois le contraire et je vais faire connaître les motifs qui ont fixé mon opinion.

» MM. Girardin et Bidard s'appuient sur la relation de M. de Humboldt où on lit : « Les mêmes îlots sont habités d'une multitude d'oiseaux, surtout d'*Ardea*, de *Phenicopterus*, qui y couchent la nuit, mais leurs excréments n'ont pu fournir depuis trois siècles que des couches de 4 à cinq lignes d'épaisseur. »

» Or, je ferai remarquer que pendant mon séjour aux îles de Chincha, je n'ai pu observer ni un seul Ardea, ni un seul Phénicoptère : ce qui doit être attribué au hasard, puisque M. de Humboldt a observé ces mêmes oiseaux. D'autre part, j'ai pu observer une innombrable quantité d'oiseaux, qui tous appartiennent aux palmipèdes marins. Une des îles de Chincha, celle du sud, où l'on n'a pas encore commencé de travaux d'exploitation, s'en trouve quelquefois entièrement couverte, sans compter ceux qui vivent dans des espèces de terriers qu'ils se creusent dans le huano.

» Ce qui prouve que le huano appartient bien à l'époque actuelle, c'est qu'on trouve dans la partie la plus élevée de cette même île du sud, beaucoup de cadavres de phoques (*Otaria*), dont quelques-uns sont enterrés dans le huano à la profondeur de quelques pieds, tandis que d'autres sont à peine recouverts ; et enfin il en est dont les cadavres font encore saillie. J'ai comparé ces restes avec les Otarias qui vivent actuellement dans les eaux qui baignent les îles de Chincha et je les ai trouvés identiques.

» J'ajouterai enfin qu'on a trouvé dans le huano, à une assez grande profondeur, quelques débris de l'industrie humaine, comme des vases de terre et des morceaux de bois légèrement arqués qui paraissent avoir servi à l'exploitation du huano.

» De tous ces faits, je crois pouvoir conclure que le problème de l'origine du huano est résolu ; que ce n'est pas un coprolite, mais bien une matière dont la formation appartient à l'époque actuelle.

» Quant aux oiseaux qui produisent le huano, voici l'énumération des

espèces que j'ai observées pendant mon séjour sur les îles de Chincha :

	Noms vulgaires.
Pelecanus thajus (Molina)...........	*Alcatraz.*
Carbo Gaimardii (Lesson)........	*Pato de mar.*
Carbo albigula (Brandt)..........	*Cuervo de mar.*
Sula variegata (Tschudi)..........	*Piquero.*
Plotus anhinga (Lin.)............	*Zamargullon choreado.*
Rhyncops nigra (Lin.)............	*Arador* ou *Pico-tijera.*
Larus modestus (Tschudi).........	*Gaviota.*
Spheniscus Humboldtii (Meyen).....	*Pajaro niño.*
Puffinuria Garnotii (Lesson.)......	*Potoyunco.*
Sterna inca (Lesson).............	*Zarcillo.*

» Toutes ces espèces d'oiseaux ne vivent pas constamment sur les îles de Chincha : quelques-unes viennent seulement à l'époque de la ponte. Parmi les sédentaires, le *Pelecanus thajus,* la *Sula variegata,* le *Larus modestus,* le *Spheniscus Humboldtii* et la *Puffinuria Garnotii* sont celles qui abondent davantage. Ces oiseaux se réunissent, chaque espèce séparément : ainsi dans l'île dite du nord, la partie nord est habitée par les *Pelecanus,* la partie est par les *Larus,* la partie ouest par les *Sulas* et la partie sud par les *Puffinuria.*

» Les Pélicans produisent très-peu de huano, parce qu'ils habitent presque toujours sur les récifs qui se trouvent autour des îles.

» Les Carbos ne paraissent pas non plus concourir pour une forte part à sa formation, car on les voit presque toujours dans les lieux escarpés, dans les fentes de rochers, de sorte que le plus souvent leurs excréments tombent à la mer.

» Les Sulas produisent plus de huano que les espèces précédentes, attendu leur nombre qui est plus grand et aussi parce qu'ils se tiennent dans l'intérieur de l'île.

» Les Plotus et les Rhyncops sont très-rares : je ne les ai vus que deux fois, et toujours en petit nombre, ce qui me fait croire qu'ils sont de passage.

» Les Larus ne se rencontrent pas en quantité assez grande pour qu'on puisse leur attribuer un rôle important dans la production du huano.

» Les Sternas qui habitent ces îles et presque toute la côte du Pérou, appartiennent à la plus jolie espèce du genre. Ces oiseaux ne me paraissent pas habiter toute l'année les îles de Chincha. A mon arrivée, qui eut lieu à la fin d'août, je n'en observai qu'un petit nombre qui volaient continuellement autour des îles en se reposant seulement sur les récifs voisins. Le 12

septembre, j'en vis apparaître un grand nombre dont quelques-uns vinrent se poser sur l'île nord ; mais le 15 ils apparurent en nombre tellement grand, qu'ils couvraient toute l'île sud, et une grande partie de celles du milieu et du nord, ce qui me fit supposer que l'époque de la ponte approchait : il est facile de comprendre que, tant qu'elle dure, ces oiseaux doivent déposer une grande quantité de huano.

» Les Spheniscus sont abondants dans l'île du sud, qui, comme je l'ai dit, est inhabitée. Il est probable qu'ils ont été chassés de l'île du nord par les navires qui s'y rendent en grand nombre, et par les travaux d'exploitation. Ces oiseaux, ne pouvant voler, se cherchent un abri en se creusant dans le huano même une demeure souterraine. A l'époque où je visitai ces îles, ils étaient occupés à couver leurs œufs, qui sont de la grosseur d'un œuf de dinde, et au nombre de deux à quatre.

» Enfin, les Puffinurias sont, à mon avis, les oiseaux qui produisent la plus grande quantité de huano ; leur nombre est incalculable. Il paraît que ces oiseaux abandonnent également peu à peu l'île du nord, car on ne les y rencontre plus que dans la partie sud-est, tandis que dans les îles du milieu et dans celle du sud on les voit de toutes parts. Comme les précédents, ils vivent enterrés dans le huano, à la profondeur d'un pied ou deux, et ont tellement miné avec leurs galeries la partie sud de l'île du nord et celles du milieu et du sud, qu'on n'y peut faire un pas sans enfoncer jusqu'à la cheville.

» Une observation fait voir que, non-seulement l'immense dépôt des îles de Chincha a été formé par les oiseaux maritimes, mais encore que ces oiseaux n'ont pas changé.

» Dans les exploitations de huano, on rencontre, à une grande profondeur, du huano pseudo-morphique sous forme d'œufs ; ces œufs semi-fossiles (si on peut les appeler ainsi) sont de trois dimensions différentes : les uns de la grosseur d'un œuf de perdrix, les autres à peu près égaux à un œuf de dinde, et enfin d'autres intermédiaires entre les deux premiers. Si l'on compare ces œufs avec ceux des espèces qui vivent aujourd'hui sur les îles, on voit que les premiers, qui sont les plus communs, ont les dimensions des œufs de Puffinuria, et les seconds celles des œufs de Spheniscus, seuls oiseaux qui vivent comme enterrés dans le huano. Quant aux œufs de grosseur intermédiaire, ils sont très-rares. J'ai trouvé en outre à une grande profondeur, deux os de l'aile (*humerus*) et un de la jambe (*tibia*), dont les dimensions égalent celles des os correspondants des Puffinurias qui habitent actuellement les îles. »

CHIMIE OPTIQUE. — ***Note sur la rotation variable du glucose mamelonné de raisin*** *(1)*; *par* **M. DUBRUNFAUT.**

« M. Béchamp, dans l'un des derniers numéros des *Comptes rendus*, a essayé d'expliquer les deux pouvoirs rotatoires du glucose dissous, en les rattachant à deux états chimiques bien connus et bien définis de cette espèce de sucre. Ainsi il a cru pouvoir conclure d'expériences décrites avec détail et avec soin, que le pouvoir rotatoire le plus élevé appartient au glucose hydraté $C^{12}H^{12}O^{12}, 2HO$, tandis que le plus faible serait propre au composé $C^{12}H^{12}O^{12}$, qui se trouverait ainsi déshydraté par la dissolution.

» L'intérêt qu'offre la Note de M. Béchamp nous a déterminé à vérifier les expériences qui légitiment les conclusions déduites de ses expériences, et nous devons dire que cette vérification nous a conduit à des résultats tout différents, sans que nous puissions assigner d'une manière précise la cause de ces différences.

» En effet, si l'on dessèche avec soin du glucose hydraté, de manière à lui enlever complétement les deux équivalents d'eau qu'il peut perdre sans subir d'altération dans sa constitution cristalline, il conserve intégralement ses deux pouvoirs rotatoires, et ces deux pouvoirs, mesurés avec soin et rectifiés par le calcul comme nous l'avons expliqué (*Comptes rendus*, tome XLII, page 228), conservent bien le rapport normal $\frac{2}{1}$, que nous avons assigné au glucose pur (2). Si ces résultats, qui diffèrent de ceux de M. Béchamp, sont corrects, il est évident que l'eau d'hydrate du glucose n'a aucune influence sur la rotation variable de ce sucre.

» Voici une autre observation qui justifie notre conclusion et qui peut-être pourrait expliquer en quoi les expériences du savant professeur de Strasbourg ont pu différer des nôtres.

» Si, au lieu de déshydrater avec soin le glucose, on fait naître les phénomènes qui sont mentionnés dans le Mémoire de Guérin sur les glucoses et

---

(1) Nous distinguons ici le glucose à rotation variable sous le nom de *glucose de raisin* pour éviter toute équivoque. On peut préparer un glucose pareil avec la fécule; mais on peut aussi, avec cette même fécule, préparer un glucose que nous avons désigné sous le nom de *glucose trirotatoire*, et qui dans sa dissolution offre une rotation invariable. (*Voir* les *Comptes rendus*, tome XXV, page 308.)

(2) Nous avons établi dès 1846 (*Compte rendu* du 6 juillet) que le pouvoir rotatoire du glucose appartenait exclusivement au composé $C^{12}H^{12}O^{12}$, et qu'il était indépendant de l'eau d'hydrate dans le composé hydraté.

dans plusieurs Traités de Chimie, c'est-à-dire si l'on dessèche le glucose avec fusion, on observe, en dissolvant dans l'eau le glucose ainsi traité, les faits signalés par M. Béchamp, et soit que la fusion ait été faite avec ou sans perte de l'eau d'hydrate, la rotation du glucose dissous devient invariable et elle donne immédiatement le pouvoir rotatoire le plus faible.

» On peut légitimement conclure de ces faits que les deux rotations du glucose proviennent, ainsi que nous l'avons supposé, de modifications moléculaires profondes, produites successivement et alternativement par la cristallisation et par la dissolution ou la fusion. Cette interprétation est conforme à celle qu'autorise un pareil examen appliqué au sucre de lait, elle s'applique au glucosate de sel marin, et nous avons lieu de croire qu'elle sera encore justifiée par l'examen au même point de vue du glucose de sucre de lait étudié par M. Pasteur, et de toutes les substances cristallisées dans lesquelles on découvrira une propriété analogue à celle qui nous occupe. Peut-être arrivera-t-on à reconnaître plus tard l'exactitude d'une conjecture que nous avons émise, savoir : que cette rotation variable ne serait qu'une manifestation dans des cas spéciaux de propriétés générales de la cristallisation et de la dissolution. Ainsi, pour justifier cette conception, nous avons déjà établi que le sucre de lait définitivement dissous diffère du sucre de lait cristallisé non-seulement par un pouvoir rotatoire moindre, mais encore par une solubilité moindre. Ces distinctions seules suffiraient au besoin, alors qu'on ne découvrirait pas ultérieurement d'autres propriétés différentes pour ces deux états du sucre de lait, elles suffiraient, disons-nous, pour justifier une distinction spécifique conforme à la définition si nette de l'espèce chimique donnée par M. Chevreul. Le glucose mamelonné offre, comme le sucre de lait, deux solubilités différentes dans l'eau, et cette propriété peut être démontrée expérimentalement pour un grand nombre de composés cristallisables d'origine organique et inorganique. Les faits nombreux de sursaturation se rattachent évidemment par deux liens communs aux phénomènes qui nous occupent, et nous invoquerions leur autorité au besoin pour autoriser notre conception. Nous aurons d'ailleurs à revenir avec détails sur cette question dans un Mémoire qui nous occupe depuis longtemps et dans lequel nous aurons à examiner la dissolution comme phénomène chimique et physique. Nous aurons aussi à revenir sur les glucoses, dont les pouvoirs rotatoires moléculaires ont été généralement établis sur des produits qui ne sont ni simples ni purs, et nous justifierons par la même occasion les distinctions que nous avons apportées dans la nomenclature des glucoses. Ces distinctions, qui n'ont pas été acceptées par les savants,

étaient cependant de nature à faire disparaître la confusion dont M. Biot se plaignait à juste titre dans l'un des derniers numéros des *Comptes rendus* à l'occasion d'une communication intéressante de M. Pasteur. »

OPTIQUE. — *Théorie mathématique des effets de la lentille simple employée comme objectif de chambre obscure et comme besicle; par* M. **Breton** (de Champ).

« Il n'aura échappé à personne que la formule que j'ai donnée le 24 mars dernier (*), pour déterminer l'emplacement du diaphragme *au devant* d'une lentille simple employée comme objectif de chambre obscure, se vérifie d'une manière très-remarquable lorsqu'on y introduit le rapport des courbures des surfaces antérieure et postérieure obtenu par Wollaston. Supposant, en effet, $u = 1$, $u_1 = 1{,}5$, ainsi qu'on le fait ordinairement, et $\frac{1}{r_2} = 2\frac{1}{r_1}$, les deux valeurs de $\Delta_{c,1}$ qui résultent de ces hypothèses sont $-\frac{f}{3{,}93}$ et $-\frac{f}{8{,}74}$, en ne prenant que deux décimales pour la racine carrée. On voit que la seconde valeur de $\Delta_{c,1}$ diffère très-peu de celle qui a été trouvée par le célèbre physicien. La proportion indiquée par M. Cauchoix donne pour $\Delta_{c,1}$ deux valeurs qui sont $-\frac{f}{5{,}15}$ et $-\frac{f}{11{,}96}$. L'ouvrage dans lequel j'ai puisé ce renseignement ne faisant pas connaître quelle était la distance du diaphragme à la lentille, je ne puis faire ici une seconde vérification. Je vais m'occuper maintenant des conditions relatives aux lentilles employées comme besicles, ce sera l'objet du paragraphe suivant.

§ III. — *De la lentille simple employée comme besicle.*

» On sait que, dans ce cas, la longueur focale est complétement déterminée par la distance de la vue distincte de la personne à l'usage de laquelle la lentille est destinée. La seule question à résoudre est donc ici de trouver quelle est la combinaison de courbures la plus favorable. Pour y parvenir, nous remarquerons que dans l'acte de la vision naturelle, les pinceaux de rayons reçus par l'œil sont essentiellement *coniques*. D'après cela, il paraît rationnel d'admettre que la forme de lentille la plus convenable sera celle qui ne détruira pas la *conicité* des pinceaux émergents.

» Cette condition ne pourra être remplie qu'autant qu'il existera dans

(*) *Compte rendu* de la séance du 24 mars 1856.

l'œil un point pouvant jouer le rôle d'un diaphragme. Or un tel point existe en effet, c'est le *centre du globe oculaire*. Car lorsqu'un observateur veut examiner un site, un tableau ou tout autre objet, il transporte d'abord toute sa personne vis-à-vis de la partie qui appelle spécialement son attention, puis tout le corps étant momentanément immobile, il parcourt de l'œil successivement tous les détails que cette position le met à même de bien voir. Les seuls mouvements qui ont lieu alors sont ceux du globe oculaire, dont l'axe visuel se promène sur l'objet examiné, en oscillant autour du centre immobile de ce globe. Quand cet axe est fixé sur un point, il se trouve précisément dans la direction du rayon émané de ce point, et conséquemment ce rayon est dirigé vers le centre du globe oculaire, du moins si l'on admet que l'axe de la vision passe lui-même par ce centre. Tel est donc le point qui dans la circonstance actuelle joue le rôle d'un diaphragme, et dès lors *les verres de besicles doivent être préparés de manière à rendre coniques les pinceaux émergents dirigés vers ce diaphragme idéal.*

» D'après les mesures de l'œil humain qu'on trouve dans divers ouvrages, le centre du globe oculaire est à environ $0^{m},012$ en arrière de la surface antérieure de cet organe. Cette surface est elle-même en arrière de la lentille, à une distance dont le minimum peut être évalué à $0^{m},008$. La somme de ces deux distances donne la valeur de $-\Delta'_{.2}$, puisqu'il s'agit des rayons réfractés par la lentille. On aura la valeur de $\Delta_{c.1}$ au moyen de la relation $\frac{1}{\Delta'_{c.2}} = \frac{1}{f} + \frac{1}{\Delta_{c.1}}$, d'où $\frac{1}{\Delta_{c.1}} = \frac{1}{\Delta'_{c.2}} - \frac{1}{f}$. $\Delta'_{c.2}$ étant négatif et sa valeur étant très-petite vis-à-vis des longueurs focales usitées, on voit que $\Delta_{c.1}$ sera négatif.

» On observera que quand $\Delta_{c.1}$ est négatif, le diaphragme devient virtuel et doit être remplacé par un diaphragme réel placé à la distance $\Delta'_{c.2}$ de la lentille. C'est ce qui arrive pour l'œil, ainsi que nous l'avons expliqué ci-dessus.

» Pour déterminer la valeur de $\frac{1}{r_1}$, nous reprendrons l'équation qui a été donnée dans le § II, et nous la mettrons sous la forme

$$\left(1 + \frac{2u}{u_1}\right)\left(\frac{1}{\Delta_{c.1}} - \frac{1}{r_1}\right)^2 - 2\frac{u}{u_1}\left[\frac{1}{\Delta_{c.1}} - \frac{u_1 + u}{u}\frac{1}{\Delta_1} - \frac{1}{2}\frac{u_1(2u_1 + u)}{u(u_1 - u)}\frac{1}{f}\right]\left(\frac{1}{\Delta_{c.1}} - \frac{1}{r_1}\right)$$
$$- \frac{u u_1}{(u_1 - u)^2}\frac{1}{f}\left[\frac{(u_1 - u)}{u_1}\frac{1}{\Delta_{c.1}} - \frac{(u_1^2 - u^2)}{u u_1}\frac{1}{\Delta_1} - \frac{u_1}{u}\frac{1}{f}\right] = 0.$$

» On sait que f est *négatif* quand il s'agit de besicles de *presbyte*. D'un

autre côté, $\frac{1}{\Delta_{c,1}}$ étant pareillement négatif, et très-grand en valeur absolue, rend négatif le facteur entre crochets du dernier terme, de sorte que ce terme est lui-même négatif; d'où il résulte que les deux racines seront réelles dans le cas de la *presbytie*. Pour savoir ce qu'il en est dans celui de la *myopie*, où f est au contraire *positif*, et rend pareillement positif le dernier terme de notre équation, il faut résoudre celle-ci. Je me borne à écrire le polynôme que l'on trouve sous le radical, savoir :

$$\frac{u(u_1+2u)}{(u_1-u)^2}\frac{1}{f}\left[\frac{(u_1-u)}{u_1}\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{(u_1^2-u^2)}{uu_1}\frac{1}{\Delta_1}-\frac{u_1}{u}\frac{1}{f}\right]$$
$$+\frac{u^2}{u_1^2}\left[\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{(u_1+u)}{u}\frac{1}{\Delta_1}-\frac{1}{2}\frac{u_1(2u_1+u)}{u(u_1-u)}\frac{1}{f}\right]^2.$$

Supposant, comme on le fait ordinairement, que les verres doivent être préparés pour procurer la vision distincte des objets éloignés, nous aurons $\frac{1}{\Delta_1}=0$. Développant ensuite, ce polynôme devient, après quelques réductions,

$$\frac{u^2}{u_1^2}\frac{1}{\Delta_{c,1}^2}-\frac{u}{u_1}\frac{1}{f}\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{u(4u_1-u)}{4(u_1-u)^2}\frac{1}{f^2},$$

et par la décomposition en facteurs,

$$\left[\frac{u}{u_1}\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{2}\frac{1}{f}-\frac{\sqrt{u_1(u_1+2u)}}{2(u_1-u)}\frac{1}{f}\right]\left[\frac{u}{u_1}\frac{1}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{f}+\frac{\sqrt{u_1(u_1+2u)}}{2(u_1-u)}\frac{1}{f}\right].$$

» Le premier facteur est essentiellement négatif. Il faut donc que le second le soit aussi; car autrement les racines seraient imaginaires. De là résulte la condition

$$\frac{u}{u_1}\frac{f}{\Delta_{c,1}}-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{u_1(u_1+2u)}}{2(u_1-u)}<0,$$

ou, en remplaçant $\frac{1}{\Delta_{c,1}}$ par $\frac{1}{\Delta'_{c,2}}-\frac{1}{f}$, et isolant $\frac{f}{\Delta'_{c,2}}$,

$$\frac{f}{\Delta'_{c,2}}<\frac{u_1+2u}{2u}-\frac{u_1\sqrt{u_1(u_1+2u)}}{2u(u_1-u)}.$$

Si l'on fait $u_1=1{,}5$, $u=1$, la condition à remplir est

$$f<-1{,}687\,\Delta'_{c,2}.$$

Ce qui nous apprend que les besicles de myopes ne peuvent pas être con-

struites de manière à fournir des pinceaux coniques, si ce n'est pour des portées de vue excessivement courtes. Là est peut-être l'explication de ce fait remarqué par les opticiens, que les verres *périscopiques* sont moins avantageux pour les *myopes* que pour les *presbytes*. »

CHIRURGIE. — *Sur un nouveau procédé opératoire qui simplifie les cas graves de paraphimosis.* (Extrait d'une Lettre de **M. Malgaigne.**)

« ... Pour cet étranglement, comme pour les étranglements herniaires, on cherche d'abord à opérer la réduction, et l'on y réussit le plus souvent. Mais quand la réduction est impossible, on conseille alors, de même que dans les étranglements herniaires, de diviser la bride qui étrangle, et au besoin de répéter cette section sur deux ou trois points. Or on diminue bien ainsi les accidents de l'étranglement, mais la réduction n'en demeure pas moins impossible; du moins, pour mon compte, je ne l'ai jamais vu obtenir après une semblable opération. Quelle est la raison de cet insuccès? C'est que l'anneau préputial, en déterminant l'inflammation, l'ulcération, quelquefois même la gangrène des parties qu'il étrangle, commence par épaissir le tissu cellulaire sous-jacent, et par organiser des adhérences étendues entre la couche tégumentaire et les corps caverneux. Le débridement, même répété, ne détruit pas ces adhérences, et ne suffit pas dès lors à la réduction; tandis que la destruction de ces adhérences, même sans débridement, suffit pour permettre de ramener les parties à leur place.

» Ainsi, l'étude de l'affection m'a conduit à distinguer un élément nouveau, laissé jusqu'à présent dans l'ombre; la constatation de cet élément entraînait une indication nouvelle; et voici maintenant comment j'ai rempli cette indication.

» Un jeune homme est entré dans mon service le 11 de ce mois pour un paraphimosis datant de cinq jours; et déjà on voyait sur le dos du pénis une ulcération superficielle embrassant plus de la moitié de la circonférence de l'organe. Les internes essayèrent vainement la réduction; le lendemain, à la visite, je ne fus pas plus heureux; les adhérences des téguments avec les corps caverneux y opposaient un obstacle insurmontable. Je glissai à plat, entre les téguments et les corps caverneux, un bistouri étroit, à l'aide duquel je divisai ces adhérences dans l'étendue d'un centimètre. Cela ne suffit point. Je reportai dans l'incision un bistouri boutonné, pour compléter la division des adhérences dans toute leur étendue; et la réduction fut obtenue avec la plus grande facilité. Dès le lendemain, l'engorgement du pré-

puce avait diminué; le troisième jour, l'ulcération était cicatrisée, et l'opéré est sorti le 20 avril, guéri déjà depuis plusieurs jours, et sans avoir éprouvé aucune espèce d'accident. »

M. **Hutin**, médecin en chef des Invalides, envoie plusieurs *nids d'hirondelle salangane,* recueillis il y a cinq ans dans une grotte des environs de Java, par le voyageur qui lui en a fait don. M. Hutin a pensé qu'à raison des communications qui ont été faites récemment à l'Académie touchant la composition de ces nids, il pourrait y avoir quelque intérêt pour la science à faire examiner ceux qu'il offre aujourd'hui, et qui sont dans un parfait état de conservation.

« Les habitants du pays, dit M. Hutin, pensent généralement que les Salanganes composent ces nids avec du frai de poisson, et que l'opinion des personnes qui en regardent la matière comme le produit d'une sécrétion particulière à ces petits oiseaux, est due à ce que l'on voit des fils de cette substance visqueuse pendre souvent de leurs becs à l'époque où ils la ramassent pour s'en servir. Il paraît que chaque nid reçoit habituellement deux œufs seulement. »

Une Commission, composée de MM. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Payen et Montagne, est invitée à examiner ces nids.

M. **Wanner** envoie une Note ayant pour titre : « De la capillarité, théorie de la circulation sanguine », Note qui fait suite à celle que l'auteur avait présentée dans la séance du 31 décembre dernier.

M. **Compingt** père prie l'Académie de lui faire connaître la marche à suivre pour faire admettre au concours pour le prix annuel du legs Bréant un remède de son invention pour la guérison des *dartres*.

M. Compingt devra faire connaître, dans un Mémoire suffisamment développé, la composition de son remède et la manière de l'administrer, et il joindra quelques observations des cas où ce traitement a été employé avec succès.

M. **le Directeur** du journal *la Science* prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des personnes auxquelles elle accorde les *Comptes rendus hebdomadaires*.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. **Cochaux** envoie, de Bruges, la figure et la description d'un *manomètre* destiné à faire reconnaître le degré de profondeur qu'un bateau sous-marin ne doit pas dépasser.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géométrie présente, par l'organe de son doyen M. **Biot**, la liste suivante de candidats pour la place vacante par suite du décès de *M. Sturm.*

Au 1er *rang*	M. **Bertrand.**
Au 2e *rang*	M. **Hermite.**
Au 3e *rang*	M. **Serret.**
Au 4e *rang* ex æquo, *et par ordre alphabétique.* . . .	M. O. **Bonnet.** M. **Puiseux.**

Les titres de ces candidats sont discutés.
L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et demie. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 avril 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Compte rendu annuel adressé à S. E. M. de Brock, *Ministre des Finances, par le Directeur de l'observatoire physique central,* A.-T. Kupffer ; année 1854. *Supplément aux Annales de l'observatoire physique central pour l'année* 1853. Saint-Pétersbourg, 1855 ; in-4°.

Description d'un nouveau genre de coquilles bivalves fossiles, Eligmus, *provenant de la grande oolithe du département du Calvados ; par* M. Eudes-Deslongchamps. Caen, 1856 ; br. in-4°.

Mémoire sur le Soudan, rédigé d'après des renseignements entièrement nouveaux ; par M. le comte d'Escayrac de Lauture ; 3e cahier. *Examen du gouvernement, des institutions militaires, de la religion et des superstitions des peuples du Takrour.* Paris, 1856 ; br. in-8°.

Méthode pour faire avec une extrême facilité le calcul et le devis des chaînes; par M. JOSEPH COCHAUX. Bruges, 1855; br. in-8°.

Aperçu de la distribution du terrain tertiaire dans le canton de Vaud; par M. R. BLANCHET. Lausanne, 1854; ½ feuille in-8°.

Quelques idées sur les modifications du relief de la terre, dans la vallée du Rhône et du Léman; par le même; ¼ de feuille in-8°.

Delle... *Des lois qui régissent le choléra-morbus et de la manière de le prévenir dans les populations et chez les individus; par* M. O. TURCHETTI. Florence, 1855; br. in-8°. (Adressé pour le concours du prix Bréant.)

Remarks... *Remarques sur le gyroscope en relation avec « une suggestion d'une » nouvelle expérience qui démontrerait la rotation de la Terre »; par* M. EDW. SANG; ½ feuille in-8°.

Memoirs... *Mémoires concernant le relevé géologique du royaume-uni de la Grande-Bretagne. Restes organiques fossiles*; Ve *décade; par* M. Z.-V. SALTER; br. in-4°.

Die nerven... *Des nerfs du canal vertébral de l'homme; par* M. LUSCHKA. Tubingue, 1850; in-8°.

Die nerven... *Les nerfs de la dure-mère cérébrale; par* le même. Tubingue, 1850; in-4°.

Die structure... *Structure des membranes séreuses de l'homme; par* le même. Tubingue, 1851; in-4°.

Ueber... *Sur la structure des glandes de Pacchioni; par* le même; broch. in-8°.

Der nervus... *Le nerf phrénique de l'homme; par* le même. Tubingue, 1853; in-4°.

Die adergeflechte... *Les plexus vasculaires du cerveau de l'homme; par* le même. Tubingue, 1855; in-4°.

ERRATUM.

(Séance du 7 avril 1856.)

Page 645, ligne 21, *au lieu de :*

Après un certain nombre d'heures, variable avec la température, le pouvoir du composé $C^{12}H^{12}O^{12}$ a, dans l'intervalle, un pouvoir mixte, etc.,

Lisez :

Après un certain nombre d'heures, variable avec la température, on a le pouvoir du composé $C^{12}H^{12}O^{12}$, et, dans l'intervalle, un pouvoir mixte, etc.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai. BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MIDI. Temps vrai. BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	3 HEURES DU SOIR. Temps vrai. BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	6 HEURES DU SOIR. Temps vrai. BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	9 HEURES DU SOIR. Temps vrai. BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MINUIT. Temps vrai. BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	THERMOMÈTRE. MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A M…
1	757,76	2,1	1,5	756,32	5,0	5,1	754,91	7,0	6,6	754,71	5,1	4,7	753,74	2,8		[1]752,46	1,3	1,4	7,1	0,8	Beau	E. S. E. fai…
2	751,14	2,7	2,7	749,38	6,0	5,9	747,69	8,4	*8,0	746,90	8,6	8,2				747,86	7,4	6,7		0,6	Très-nuageux	E. S. E. fa…
3	748,63	7,2	*6,6	747,26	8,5	*7,9	747,25	9,5	8,8	749,07	7,9	7,1	750,85	6,2	6,1	750,86	5,0	5,2	9,7	5,6	Couvert; pluie	E. faible.
4	750,70	2,5	2,6	749,76	5,7	5,4	749,58	8,1	7,6	749,34	6,2	5,9	749,40	4,6	5,2	749,14	4,8	5,4	8,3	1,3	Très-nuageux	S. E. faibl…
5	747,63	6,8	6,9	746,69	9,8	10,0	746,11	9,6	*10,0	745,65	8,4	*10,0	744,64	7,9	8,2	743,95	8,2	8,9	10,8	4,3	Couvert	S. S. E. fa…
6	740,99	8,5		739,61	9,4		737,64	9,8	9,6	738,45	8,9	8,7	738,40	6,2	7,5	737,55	4,6	4,8	9,9	7,5	Couvert; pluie fine	S. S. E. fa…
7	733,77	6,2		728,91	8,9		[2]730,30	9,3	*8,5	[3]728,70	7,6	6,6	727,77	7,3	*6,9	727,54	7,1	6,7	10,0	4,3	Couvert	S. E.
8	[4]733,15	6,8	6,3	733,49	8,3	7,8	733,37	8,5	7,8	734,33	7,8	*7,6	734,94	8,0	*7,6	735,52	7,4	7,0	9,0	6,0	Couvert	O. N. O. f…
9	737,15	4,6	4,7	736,93	6,5	6,4	736,92	7,6	7,2	736,68	7,1	7,2	736,23	6,5	6,4	735,84	5,8	5,7	7,8	4,2	Couvert	S. faible.
10	736,96	6,1	5,6	737,76	7,3	7,1	739,05	7,8	*7,0	740,54	4,4	4,9	742,00	2,8	*2,8	742,91	2,6	2,4	7,8	5,5	Couvert	S. S. E. fa…
11	747,79	0,0	—0,1	749,08	1,4	+1,1	750,37	1,9	1,4	751,79	0,7	0,6	753,37	—0,6	0,6	754,87	—0,4	—0,6	2,6	0,0	Couvert	N. N. E. f…
12	761,13	—1,4	—0,9	762,99	—0,7	—0,1	764,15	1,0	0,6	766,01	—0,4	—0,3	767,52	—1,0	—0,8	768,12	—1,2	—1,1	1,3	—1,5	Beau	N. très-for…
13	771,38	—2,0	—2,4	771,37	—0,6	—1,0	770,11	—0,5	—1,1	769,84	—3,2	—2,6	768,13	—3,4	—2,8	767,25	—5,0	—4,6	0,0	—2,0	Très-beau	N. E. assez
14	763,76	—6,0	—6,4	762,02	—3,0	—3,2	760,47	—1,8	—2,2	760,10	—2,9	—2,1	759,24	—3,4	—2,0	758,12	—2,8	—1,4	—1,7	—6,5	Beau	E. faible.
15	757,66	—0,5	*—1,0	757,87	1,4	0,7	758,94	2,0	*1,6	760,18	2,6	3,4	761,46	2,0	1,4	761,74	0,9	0,9	2,8	—3,4	Couvert; pluie	E. S. E. fa…
16	761,20	1,2	0,7	760,39	2,6	2,2	759,11	2,6	2,2	758,31	2,4		756,89	1,6		754,87	1,1	0,7	3,0	—2,4	Couvert	S. S.O. fa…
17	752,38	1,9	2,4	751,35	5,2	5,0	751,26	5,2	*5,1	751,51	5,2	5,1	751,51	4,9	4,8	751,17	5,4	5,3	5,4	0,4	Couvert	S. S. E. fa…
18	750,45	7,6	7,9	749,75	11,1	10,4	748,54	11,4	11,3				745,94	5,3	5,7	745,05	4,8	5,0	11,8	4,5	Couvert; quelques éclaircies	S. faible.
19	742,40	6,1	6,2	741,17	9,6	9,3	741,20	9,4	9,3	740,96	6,4	6,4	741,22	6,6	6,5	740,78	5,0	—4,9	9,9	4,2	Couvert	S. faible.
20	741,12	5,4		739,01	9,1		737,35	8,4		736,27	9,3		736,58	10,3	9,4	737,18	9,7	9,4	10,4	4,3	Couvert	S. E. assez
21	738,37	9,4		737,90	12,0	12,0	737,81	11,9	12,0	737,88	9,8	9,6	737,91	8,2	9,1	737,45	9,0	9,6	13,3	5,5	Nuageux	S. assez for…
22	739,17	10,0	*9,5	741,05	11,5	11,4	742,77	11,0	10,4	744,20	9,5	9,4	744,92	8,9	9,6	744,22	8,9	9,5	11,7	7,6	Tr.-nuag; nimbus; qq. éclairc.	O. faible.
23	744,26	10,8	*10,0	743,97	13,2	13,4	746,48	13,6	13,4	748,21	10,4	9,9	748,54	8,8	9,0	747,28	8,2	8,2	13,8	8,4	Nuageux; soleil	O. S. O. fa…
24	741,74	12,3	11,9	740,47	13,3	12,6	741,63	12,5	12,3	741,39	10,8	10,4	739,47	10,8	10,8	739,07	8,8	8,7	13,9	7,6	Nuages; éclaircies	S. S. O. fa…
25	740,51	8,0	7,8	741,08	10,6	9,8	741,40	10,0	9,4	743,32	8,6	8,1	745,43	7,6	6,9	746,97	5,2	4,4	11,2	5,4	Très-nuageux	O.S.O. tr…
26	749,82	5,4	5,1	750,21	6,4	6,2	749,29	9,0	8,5	748,71	6,7	5,8	748,48	6,6	6,2	747,88	5,9	5,5	11,1	5,0	Couvert	S. O. faib…
27	750,39	5,7	5,3	751,40	7,2	5,6	751,82	8,1	7,8	752,49	5,4	5,0	752,90	2,9	3,3	752,61	2,9	3,1	8,3	5,3	Couvert	O. faible.
28	752,08	0,7	0,4	751,65	0,6	0,1	751,37	2,3	1,7	751,72	2,1	2,1	751,81	1,4	1,5	751,54	2,8	2,7	2,5	0,5	Brouillard épais	O. N. O. fa…
29	751,71	3,2	2,5	751,35	4,2	3,7	750,68	3,8	*3,6	749,85	2,5	2,4	748,89	2,1		748,10	1,2		4,6	0,6	Nuageux	O. faible.
30	750,87	—0,1	—0,4	752,97	1,7	1,2	753,88	2,2	1,8	755,72	1,6	1,5	757,70	1,2		759,07	—0,2		2,2	—0,4	Qq. cumulus; beau; vapeurs	O. N. O. fa…
31	760,84	0,4	0,4	761,06	4,2	3,4	761,07	4,1	4,0	762,06	3,4	3,4	762,67	0,8	0,5	763,26	0,5	0,2	5,2	—1,3	Nuageux	O.N.O. ass…

(1) Cette observation a été faite à minuit 35m. (2) Cette observation a été faite à 3h 15m. (3) Cette observation a été faite à 6h 35m. (4) Cette observation a été faite à 9h 8m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... 46mm,36 ; Terrasse... 39mm,72

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la plu…

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 AVRIL 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MAGNÉTISME TERRESTRE. — **M. LE VERRIER**, en communiquant à l'Académie les résultats obtenus au moyen d'instruments magnétiques enregistreurs, établis à l'Observatoire impérial de Paris par *M. Liais*, présente à ce sujet les remarques suivantes :

« Il existe deux systèmes principaux d'instruments enregistreurs : ceux dans lesquels les indications sont obtenues par des appareils mécaniques, et ceux dans lesquels l'inscription se fait par le moyen de la photographie. Dans le premier système, la sensibilité des instruments est toujours plus ou moins notablement altérée par l'intervention et l'inertie des pièces indicatrices; cette considération m'a déterminé à recourir au système photographique. L'organisation des instruments a été confiée à M. Liais, qui s'est acquitté de cette mission avec le plus grand succès, comme l'Académie en pourra juger par les documents que j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux.

» Les éléments à observer sont au nombre de trois : la déclinaison de l'aiguille aimantée, la force horizontale du magnétisme terrestre, la force verticale. L'inclinaison se déduit de ces deux derniers éléments. On sait, en

effet, que le rapport de la force verticale à la force horizontale du magnétisme terrestre n'est autre que la tangente de l'inclinaison.

» Il a donc fallu établir trois instruments enregistreurs, qui sont : une boussole de déclinaison, un magnétomètre bifilaire de Gauss, une balance de force verticale. Le système d'enregistrement est semblable à celui qui a été imaginé par M. Brooke de Londres. M. Brooke, qui a déjà établi les appareils de Greenwich et de Toronto, a bien voulu se charger de faire construire également les appareils de Paris.

» Il ne faudrait pas conclure de ce qui précède, que l'observatoire magnétique de Paris est une copie des autres établissements de ce genre. Il présente, au contraire, dans son organisation des différences importantes, et spécialement des dispositions entièrement nouvelles pour les observations directes et les déterminations absolues. Les projets et les plans de ces dispositions ont été faits par M. Liais.

» On sait que lorsqu'on veut multiplier beaucoup les observations magnétiques, on est obligé d'avoir recours à des instruments de variation qui font connaître, soit au moyen de microscopes que l'on pointe sur des fils portés par les aiguilles, soit au moyen d'échelles et de lunettes fixes et de miroirs assujettis sur les barreaux aimantés, les changements des éléments magnétiques. Ces instruments sont comparés de temps en temps avec d'autres instruments susceptibles de donner des valeurs absolues, mais qui sont d'un emploi plus long et plus difficile.

» Dans les observatoires magnétiques où les indications des instruments sont tracées d'une manière continue par la photographie, ce tracé fournit les observations de variation. Il semblerait donc inutile de conserver les dispositions usuelles destinées à l'observation directe des variations, si les positions relatives des instruments, des points lumineux et des appareils enregistreurs, présentaient des conditions de stabilité égales à celle que l'on donne aux instruments ordinaires de variation. Mais cela n'ayant pas toujours eu lieu dans les observatoires actuels, on a dû combiner l'emploi du tracé photographique avec les procédés ordinaires, pour l'observation directe de la variation. Le contrôle n'eût pas été assez fréquent s'il n'avait dû être effectué qu'au moyen des instruments employés pour les déterminations absolues. Il résulte de cet état de choses un accroissement du service des observations, une complication des réductions, et, ce qui est le plus grave, une moindre exactitude.

» Ces inconvénients ont été évités à l'Observatoire de Paris, et pour cela

on a d'abord donné à la partie photographique une stabilité au moins égale à celle que l'on donne ordinairement aux appareils pour l'observation directe des variations. La partie directe serait dès lors devenue inutile, si elle n'avait fait que fournir un moyen de répéter ce que l'on avait déjà par la photographie. Mais on a voulu obtenir davantage et on a pris des dispositions nouvelles pour rendre les observations de variation indépendantes de la stabilité des piliers et des lunettes, ce qui leur donne un degré de précision supérieur. De plus, on a voulu que ces dispositions, destinées à l'observation directe des variations, pussent servir pour des mesures absolues, promptes et faciles, sans être obligé de recourir à l'emploi d'autres instruments.

» Le pavillon qui renferme les instruments magnétiques est à l'angle sud-est de la terrasse de l'Observatoire. L'une de ses fenêtres est placée dans le méridien du cercle mural de Fortin. A l'intérieur du pavillon, sur le prolongement de l'axe optique de la lunette de ce cercle, se trouve un pilier allongé dans le sens du méridien. C'est sur ce pilier que se font les observations directes. Il porte un théodolite avec lunette centrée. Une trappe ménagée dans le toit permet d'apercevoir la polaire avec le théodolite. On voit donc que l'on a deux moyens d'obtenir la direction du méridien astronomique : l'observation directe de la polaire, et le pointé au cercle mural de Fortin, employé comme collimateur. Ce dernier procédé est très-commode, car on connaît toujours la situation du cercle de Fortin par rapport au méridien. On peut donc sans inconvénient déplacer le théodolite sur son pilier, l'avancer ou le reculer, et l'on retrouve toujours le méridien astronomique en moins d'une minute.

» Au nord-ouest du pilier qui porte le théodolite se trouve la boussole de déclinaison. Le barreau aimanté est un cylindre creux de 20 centimètres de longueur. Cette disposition présente l'avantage de fournir des aimants puissants d'un faible poids ; car on sait qu'à partir d'une certaine limite d'épaisseur, un fer creux s'aimante à peu près au même degré qu'un fer plein. Il est important d'avoir des barreaux légers et puissants pour augmenter le degré de précision des observations, puisque les erreurs que l'on peut avoir à craindre, viennent surtout de la torsion des faisceaux de suspension, et le couple de cette torsion est proportionnel au poids du système suspendu (le faisceau a d'ailleurs à porter, outre le barreau, le miroir destiné à l'enregistrement photographique). On a, en outre, un avantage évident à ce que le couple magnétique soit le plus grand

possible par rapport à la pesanteur. Or il ne faut pas tendre à ce résultat par un accroissement de longueur du barreau, accroissement qui ne se ferait pas, au reste, sans augmentation de poids, et qui, en écartant les pôles, aurait l'inconvénient d'augmenter les influences réciproques des barreaux des divers instruments.

» Le barreau étant creux, on en a fait une lunette collimateur. Il porte à l'une de ses extrémités, au sud, une lentille; à l'autre, au nord, une échelle horizontale divisée. Cette échelle est au foyer principal de la lentille. Les rayons qui en émanent sortent parallèles, de sorte que l'échelle est visible avec le théodolite et observable avec la même position du réticule que quand on vise à la polaire ou au cercle de Fortin.

» Ainsi donc, pour obtenir une déclinaison absolue, il suffit, après avoir visé au cercle de Fortin avec le théodolite, de viser au zéro de l'échelle du barreau aimanté, puis de renverser ce barreau à cause de l'angle entre l'axe optique et l'axe magnétique, de viser une seconde fois, et de prendre la moyenne des deux lectures. Au reste, il n'est pas nécessaire de renverser le barreau chaque fois. Ayant obtenu l'angle entre l'axe optique et l'axe magnétique par une observation, on peut corriger les observations à une seule lecture à l'aide de cette valeur, et l'on n'a plus à opérer de retournement que de temps en temps pour juger de la constance de l'angle formé par l'axe optique et l'axe magnétique.

» Les mouvements du théodolite sur son pilier ont permis de rendre fixe le centre de la boussole. Le faisceau de suspension a 2 mètres de longueur : on sait que le couple de torsion est en raison inverse de cette longueur. Le cercle de torsion est muni d'un vernier et donne les minutes. Il est supporté par un système de colonnes en cuivre. Le faisceau traverse un tube de verre, et la boussole est renfermée dans une boîte octogone formée par des glaces à renversement. Des lames de cuivre sont disposées au-dessus et au-dessous du barreau pour réduire l'amplitude des oscillations et faciliter par là les observations directes, et surtout le tracé photographique. Un barreau de cuivre collimateur peut être substitué au barreau de fer pour anéantir la torsion.

» Le tracé photographique s'opère de la manière suivante. Le barreau supporte un miroir concave en métal qui se meut avec lui. A 65 centimètres de ce miroir se trouve un bec de gaz dont la cheminée présente une fente verticale du côté du miroir. Les rayons émanés de cette fente et réfléchis par le miroir forment à 3 mètres du miroir, au foyer conjugué, une image

de cette fente verticale. La fente n'est pas sur l'axe même du miroir, afin d'éviter que les rayons réfléchis ne soient interceptés par la cheminée; mais elle est légèrement déviée. Par cette disposition, on voit que l'image de la fente se meut horizontalement, par rapport au centre de la boussole, d'un angle double de celui du barreau. Un système de deux lentilles cylindriques de 30 centimètres de longueur, et à court foyer, construites par M. Beyerlé, est disposé horizontalement de manière à concentrer en un point lumineux l'image de la fente, sans cependant réagir sur la direction de ce point. Ces lentilles auraient été inutiles si la source de lumière avait été un point, au lieu d'une fente, mais alors on n'aurait pas eu assez de lumière pour obtenir un tracé photographique.

» Derrière les lentilles cylindriques se trouve un cylindre de 20 centimètres de diamètre recouvert de papier photographique et auquel un chronomètre imprime une rotation d'un tour en vingt-quatre heures. Ce cylindre reçoit le point lumineux dont les déplacements ont lieu parallèlement à son axe. Le cylindre étant animé d'un mouvement de rotation, le point lumineux décrit à sa surface une courbe qui impressionne le papier sensible.

» Sur la monture du cylindre se trouve une lentille munie d'un prisme au moyen de laquelle un second bec de gaz, fixé sur le même pilier que ce cylindre, trace photographiquement une ligne de repère. C'est la variation de la distance entre cette ligne de repère et la courbe, distance indépendante de la position donnée au papier sur le cylindre, qui fait connaître les changements de la déclinaison. Un obturateur permet de faire sur la courbe de petites interruptions qui servent à fournir des repères pour régler l'échelle des heures.

» Sur le même cylindre enregistreur se trouve, du côté opposé au point lumineux fourni par la boussole de déclinaison, un troisième point lumineux qui trace la courbe des variations de la force horizontale. Ce troisième point est fourni par le magnétomètre bifilaire, placé sur un pilier à l'angle sud-ouest du pavillon.

» Un barreau semblable à celui de la boussole de déclinaison est maintenu par une suspension à deux fils, dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique. Son pôle nord, celui qui porte l'échelle divisée, est à l'ouest. Ce barreau est observable avec le même théodolite que la boussole de déclinaison. Cette disposition permet de déterminer rapidement, en un instant quelconque, la situation exacte de l'axe magnétique de ce barreau par rapport au méridien astronomique. En faisant cette détermination pour

diverses lectures du cercle de torsion, on en peut déduire l'angle de torsion nécessaire pour amener l'axe magnétique dans le plan perpendiculaire au méridien magnétique. Connaissant alors le poids de l'appareil, l'écartement des crochets de suspension et la longueur du faisceau, on a, en fonction de la pesanteur, la valeur du couple de torsion qui fait équilibre au couple magnétique : ce dernier couple a pour mesure le produit du moment magnétique du barreau par la force horizontale du globe. Si alors on dévie, suivant la méthode de Gauss, la boussole de déclinaison avec le barreau bifilaire, pour en déduire le rapport du moment magnétique de ce barreau à la force du globe, on a les éléments nécessaires pour obtenir la mesure de la force horizontale du globe. Cette opération a été faite le 21 mars dernier, entre 4 et 5 heures du soir, par M. Liais. Il a trouvé 1,8944, en unités métriques, pour la force horizontale magnétique du globe à cette époque.

» Les faisceaux de suspension du magnétomètre bifilaire sont renfermés dans un tube de verre; ils ont un mètre de longueur. Le barreau est renfermé dans une boîte octogone en glace, semblable à celle de la boussole de déclinaison. Le barreau est également placé entre deux planches de cuivre et porte, pour l'enregistrement photographique, un miroir concave en tout semblable à celui de la boussole de déclinaison.

» Le moment magnétique d'un barreau aimanté changeant avec la température, et la situation du barreau dépendant du produit de ce moment magnétique par la force du globe, il en résulterait la nécessité de corriger les courbes des influences de la température, point par point, si l'on n'avait compensé l'instrument contre les effets de la chaleur. M. Brooke a obtenu cette compensation en faisant varier le couple de torsion, sous l'influence de la température, dans le même rapport que le magnétisme du barreau dont les variations ont été préalablement déterminées par expérience. Il a suffi pour cela de faire en sorte que les deux crochets de suspension se rapprochent quand la température s'élève, effet que l'on a obtenu par l'inégalité de dilatation du verre et du zinc. L'instrument peut à volonté fonctionner avec ou sans la compensation.

» Le magnétomètre de force verticale est placé à l'est du pavillon. Il consiste en un barreau collimateur semblable (1) à ceux des deux autres

---

(1) Les trois barreaux sont semblables afin de pouvoir être substitués l'un à l'autre dans les trois instruments, pour les comparer, et déterminer dans la suspension de la boussole de déclinaison la situation des axes magnétiques par rapport aux axes optiques.

instruments, et supporté sur plan d'agate par une suspension de balance à couteaux d'agate. Ces couteaux sont dans le méridien magnétique, de sorte que le barreau se meut dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique. Son magnétisme tendrait alors à le rendre vertical, mais un contrepoids le maintient horizontal. Les variations de la force verticale du magnétisme font incliner cet instrument comme une balance; sa sensibilité dépend de l'abaissement du centre de gravité et se règle à volonté. Comme pour le magnétomètre bifilaire il faut une compensation contre les effets de la température, cette compensation est obtenue par un thermomètre porté par le barreau, et dont les dimensions ont été déterminées par M. Brooke, d'après l'étude des variations du magnétisme du barreau. Quand la température s'élève, l'élévation du thermomètre augmente le poids du côté du pôle nord du barreau. Ce thermomètre peut être enlevé à volonté. La situation de l'axe magnétique par rapport à l'horizon et au méridien magnétique peut être sans cesse déterminée par le théodolite.

» L'enregistrement photographique se fait comme pour les deux autres instruments, sauf que le mouvement du point lumineux, au lieu d'avoir lieu dans un plan horizontal, a lieu dans un plan vertical. Cette condition a forcé à employer un cylindre différent de celui qui sert aux deux autres instruments.

» La préparation des papiers photographiques n'est pas un obstacle à l'emploi des instruments à indications continues. A l'Observatoire de Paris, on a abandonné les procédés humides qui obligeaient à préparer le papier chaque jour et à faire paraître immédiatement les épreuves; on a également abandonné les papiers cirés, qui sont dispendieux et longs à préparer à cause du séjour prolongé qu'il faut leur faire subir sur un bain. On a tenu à obtenir des épreuves sur papier ordinaire et sec. En quelques heures on peut préparer du papier pour quinze jours, et se contenter de faire paraître les épreuves à l'acide gallique à la fin de chaque semaine.

» Le papier est sensibilisé avec l'iodure et le bromure d'ammonium, le nitrate d'argent et l'acide acétique. Après avoir été séché, il est conservé à l'abri de la lumière, et est en état d'être employé. Les feuilles retirées des cylindres sont conservées. On fait paraître les images avec l'acide gallique dilué, et on les fixe à l'hyposulfite de soude. »

PHYCOLOGIE. — *Note sur deux Algues nées pendant les expériences de* M. Boussingault, *relatives à l'action du salpêtre sur la végétation; par* **M. C. Montagne.**

« Dans une des séances du mois de novembre dernier, vous avez entendu la lecture de l'important Mémoire de M. Boussingault sur un sujet qui, intéressant à un égal degré la physiologie végétale, la chimie organique et l'agriculture, ne pouvait manquer, à ces différents titres, de captiver votre attention.

» Dans le cours des ingénieuses expériences sur la végétation dont vous a entretenus notre savant confrère, il s'est produit à la surface extérieure de l'un des pots à fleurs où étaient déposées les plantes en expérience, de petits végétaux foliacés, verdâtres, qu'il en a pu détacher, tandis que, dans un autre vase, le sol siliceux factice sur lequel il opérait, se couvrit peu à peu et par places d'une autre végétation verte aussi, mais filamenteuse, également étrangère aux plantes qui faisaient l'objet de ses curieuses recherches.

» M. Boussingault ayant bien voulu me remettre des exemplaires de ces deux végétations presque microscopiques, et m'engager à les étudier pour en rendre compte à l'Académie, c'est pour répondre à son désir que je m'en suis occupé, et qu'après un scrupuleux examen je viens remplir aujourd'hui cette tâche. Mais avant de dire en quoi elles consistent, il est bon de rappeler les conditions dans lesquelles elles se sont produites.

» Pour faire germer les différentes graines qu'il a soumises à ses essais, notre confrère s'est servi de pots à fleurs en terre cuite préalablement chauffés au rouge, comme le sol arénacé lui-même dans lequel étaient déposées ces graines. Les pots étaient en outre abrités contre la pluie, mais de façon pourtant à ne pas empêcher un libre accès à l'air extérieur. Les arrosements ont été pratiqués pendant trois mois avec de l'eau parfaitement pure, en sorte qu'elle ne pouvait renfermer aucun germe étranger aux plantes en expérimentation.

» Je disais tout à l'heure que deux cryptogames fort différentes s'étaient développées pendant les expériences; elles appartiennent l'une et l'autre à la grande classe des Algues. La première, qui est un Nostoc (1), ne s'est

---

(1) Nostoc Boussingaultii, Montg. mss. : *pusillus; fronde papyraceo-membranacea, plana, ambitu laciniato-lobata, primo viridi-cærulea, tandem fulvescente, filis dense*

montrée qu'en dehors d'un pot dans lequel de l'avoine avait végété pendant trois mois, tandis que la seconde avait exclusivement fixé son habitat sur le sable calciné d'un autre pot où rien n'avait été semé.

» Je dois encore avertir que ces deux productions ne se sont montrées ni sur le vase à fleurs, ni sur le sol factice, lorsque l'expérience avait lieu dans des appareils clos.

» Le Nostoc est remarquable par sa petitesse. Les plus grands individus ont de 3 à 4 millimètres de diamètre, mais il y en a une infinité d'autres d'une dimension bien inférieure, quoique sous le microscope leur organisation se montre identique à celle des premiers. Ceux-ci représentent, à l'état sec, une sorte de calotte déprimée dont le bord évasé et retroussé prend un point d'appui sur la paroi du vase; mais, pendant la vie, M. Boussingault les a toujours vus planes et appliqués. Ils sont membraneux, d'une excessive ténuité, presque papyracés et déchiquetés à la périphérie, qui est comme frangée.

» Les petits individus, incomparablement plus nombreux, mesurent à peine un demi-millimètre dans leur diamètre et offrent une apparence furfuracée. Leur couleur est d'un vert tirant sur le bleu, quand on les examine par transparence, mais elle devient fauve ou jaunâtre dans l'âge adulte du Nostoc. Comme chez toutes les espèces de ce genre, la fronde gélatineuse

---

implicatis, diametro inter 12 *et* 25 *millim. secundum ætatem variantibus, maxime flexuosis, articulis globosis approximatis, peridermide achromatica aut fuscescente.* — Hab. *Supra faciem vasorum fictilium exteriorem gregatim expansum. — Celeberrimo inventori, ut par erat, dicatum.*

Si quelque Nostoc pouvait être mis en parallèle avec celui que je viens de signaler ici, ce serait indubitablement le *N. papyraceum* C. Ag., caractérisé par ces seuls mots dans le *Systema Algarum : « fronde membranacea, filis crassissimis »*, évidemment insuffisants pour le faire reconnaître aujourd'hui, en l'absence d'exemplaires authentiques. Aussi les monographes, M. Meneghini entre autres, l'ont-ils placé parmi les espèces douteuses, ou qui réclament une ultérieure investigation. M. Kützing est le seul qui en tienne compte dans son *Species*, mais il le place parmi ses Hormosiphons, en lui assignant pour caractère microscopique des filaments moniliformes, dont les articles sont reliés entre eux par une gaîne mucilagineuse d'un diamètre presque double, particularité étrangère à notre plante.

Si l'on s'en tenait aux termes de la définition que Bulliard donne (*Hist. des Champignons*, p. 226, *Pl.* 499, *fig.* 1) de sa *Tremella laciniata*, espèce que de Candolle place dans les Nostocs, on serait tenté d'y rapporter le *N. Boussingaultii.* Toutefois un exemplaire authentique du champignon de Bulliard, reçu de M. Lenormand, de Vire, dissuade sur-le-champ de faire un tel rapprochement, et montre plutôt que M. Duby pourrait bien avoir raison quand il le rejette parmi les *Collema* stériles. Voyez *Bot. Gall.*, t. II, p. 1020.

se ramollit promptement quand on l'humecte; elle est aussi composée comme elles de globules rapprochés en filaments moniliformes, nombreux, agglomérés, très-flexueux et contournés, et plongés dans une sorte de gelée transparente fort avide d'eau. Une pellicule épidermique anhiste (périderme), excessivement mince, relie le tout. Les globules qui constituent les filaments de notre plante varient considérablement de grosseur selon l'âge où on les observe. Dans l'état de parfaite évolution, ils ont un diamètre d'environ $0^{mm},0025$, mais dans le jeune âge ils mesurent à peine la moitié de cette dimension. Ils semblent reliés en colliers par un tube anhiste ou une sorte de gaîne de mucilage qui les retient dans cette position. On voit de distance en distance un globule, de moitié plus gros, qui achève de donner à ces filaments une ressemblance encore plus frappante avec un chapelet. Je reviendrai plus loin sur le mode de reproduction de cette espèce.

» Confondus par Linné lui-même avec les Tremelles, qui, dans une série parallèle, offrent une structure différente et sont de vrais champignons, les Nostocs sont des plantes très-vulgaires et connues de tout le monde (1). La plus commune des espèces naît abondamment et croît avec rapidité après les pluies des saisons chaudes au milieu des prés, dans les allées et sur les plates-bandes de nos jardins, où elle est désignée sous les noms populaires de Perce-terre, Crachat de mai ou de lune, et plus anciennement sous ceux de *Cœliflos, Cœlifolium*. Il en est d'autres qui vivent attachées aux pierres au fond des eaux courantes (*N. verrucosum*) ou fixées aux plantes qui nagent à leur surface. Parmi ces derniers Nostocs, il y en a un qui croît dans les ruisseaux de la Tartarie (*N. edule*) et dont, au rapport de Gaudichaud, on fait en Chine des potages fort estimés.

» Il ne saurait entrer dans mes vues de m'étendre plus longuement sur ce genre, qui a cependant mérité de fixer l'attention de deux Membres de cette Académie, Geoffroy (2) et l'illustre Réaumur (3) et de quelques autres

(1) Ce nom de Nostoc ou Nostoch, dont l'étymologie m'est inconnue, paraît pour la première fois dans Paracelse (tom. II, p. 503 *b*). L'opinion du célèbre alchimiste sur l'origine de cette production, qu'il croyait engendrée et alimentée par l'air, est assez curieuse pour mériter d'être rapportée ici : *Sic etiam quidquid aer gignit et ex aere est vivitque vel oritur, ut Tereniabin, Nostoch, Manna, Melissa, etc., id etiam in sese virtutes cœlicas et aerias continet et a cœlo vel aere sustentatur veluti aves, quæ in aere librantur et inde vivunt.*

(2) Observations sur le Nostoc, qui prouvent que c'est réellement une plante. *Mémoire. de l'Académie des Sciences*, année 1708, p. 228.

(3) Observations sur la végétation du Nostoc. *Ibid*, année 1722, p. 161.

naturalistes fort distingués, parmi lesquels il me suffira de nommer Vaucher (1) de Genève et M. Meneghini (2), professeur d'histoire naturelle à Pise.

» Mais si une simple délimitation de genres, si de pures distinctions spécifiques, notamment dans cet ordre de végétaux, ne doivent pas prétendre d'occuper vos précieux moments, il n'en peut être ainsi, je me persuade, de ce qui intéresse particulièrement l'organisation et la biologie des êtres naturels. Or, la description que je viens de donner du nouveau Nostoc faisant assez connaître la structure générale de ces plantes, il ne me reste donc, pour compléter leur histoire, qu'à indiquer le point où en est arrivée une question beaucoup plus importante, celle de leur mode de multiplication.

» Le temps n'est pas encore bien éloigné où l'on croyait que les grains les plus gros des filaments moniliformes, ceux qui représentent les *Pater* d'un chapelet ordinaire, étaient les seuls corps reproducteurs des nouveaux Nostocs. J'ai moi-même partagé l'opinion commune (3). C'est l'analogie qui conduisait à penser ainsi, car, à cette époque, nul n'avait essayé d'isoler ces globules pour en suivre à part la germination, ce qui, vu leur excessive exiguïté, n'aurait guère été possible autrement que sous le miscroscope. C'est aussi l'idée que s'en faisaient et que s'en font encore en ce moment les phycologistes qui les nomment *Spermaties*. Mais dès 1838 M. Dujardin, dans sa thèse inaugurale, avait écrit que c'était sans preuves qu'on les avait regardés comme des organes reproducteurs.

» Les petits corps observés par Micheli (4) et Réaumur à la surface de la plante quand elle végète, et dont le premier de ces savants compare le volume et la forme à ceux d'un grain de millet, ne sont pas des spores, ni mêmes des gemmes, mais doivent être bien plutôt tenus pour de jeunes Nostocs ou des sortes de prolifications de la plante mère, également propres

---

(1) *Histoire des Conferves d'eau douce;* Genève, 1803, in-4°.

(2) *Monographia Nostochinearum italicarum, in Memorie della R. Acad. delle Scienze di Torino,* ser. II, tom. V.

(3) Voyez Duchartre, *Revue Botanique,* tom. I, p. 241. Analyse d'un *Nostoc pruniforme* communiqué par M. Cauchy.

(4) *In superficie plantæ primæ speciei* (Linkia terrestris = Nostoc commune) *interdum reperiuntur nonnulla corpora* (B. t. 67) *grani panici magnitudine et forma, ejusdem cum planta coloris ac naturæ............ Hujusmodi corpora progressu temporis possunt evadere tot plantæ, vel quòd sint particulæ vividæ ejusdem plantæ, vel quod eodem semine sint munitæ.* Micheli, *Nova Genera Plantarum,* p. 126.

à propager l'espèce. Les plus gros globules des filaments moniliformes auxquels on attribue cette fonction et qui n'y sont peut-être pas toujours étrangers, ces globules ayant tout au plus un centième de millimètre de diamètre, ne sauraient être visibles à l'œil nu que dans le seul cas où, supposant vraie l'opinion qui leur accorde la faculté de reproduire le Nostoc, la matière protoplastique renfermée dans leur périderme se serait développée en jeunes plantes. C'est peut être là ce qu'ont vu les grands observateurs que je viens de nommer et Vaucher lui-même dans son *Nostoc sphæricum* (1).

» Voici, selon le botaniste genevois (2), comment s'effectue cette reproduction : « Lorsque ce globule, dit-il, plus rond et plus gros que les autres,
» avait acquis une forme à peu près sphérique, il se détachait insensible-
» ment du reste du filet ; le globule suivant montrait les mêmes apparences,
» et enfin la totalité du filet était réduite en globules............ Ce sont
» ces globules que *je crois* être les commencements du Nostoc. *J'imagine*
» qu'après être séparés les uns des autres..........., ces grains grossissent
» insensiblement au lieu de se détruire, qu'il se forme dans leur intérieur
» des filets semblables à ceux dont ils faisaient partie, etc. »

» Ces mots *je crois, j'imagine,* que j'ai exprès soulignés, montrent suffisamment que Vaucher, observateur si exact et si consciencieux, n'avait pas acquis une complète certitude sur ce mode de multiplication.

» Le doute émis à cet égard par M. Dujardin a peut-être éveillé chez M. Thuret le désir de s'assurer par l'observation si les choses se passaient réellement de cette façon. Toujours est-il que cet habile phycologiste a suivi avec attention toute la morphose du *Nostoc verrucosum* et qu'il y a découvert un nouveau mode de propagation ignoré jusqu'à lui. Il a constaté que dans cette plante le jeune Nostoc ne tire pas son origne d'un seul des globules les plus gros des filaments moniliformes nageant dans la gangue mucilagineuse, mais bien d'un certain nombre de grains ordinaires restés en place dans la gaîne transparente qui les relie, c'est-à-dire des chapelets eux-mêmes. Je renverrai à l'intéressante Note de M. Thuret (3) pour les détails relatifs à l'histoire de cette bien curieuse métamorphose. Mais ce

---

(1) *Loc. cit.*, p. 224, *Pl. XVI*, *fig.* 2, e.

(2) *Loc. cit.*, p. 208.

(3) Voyez *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, tome II, page 319, *Pl. IX*.

Les chapelets reproducteurs ainsi métamorphosés ont quelque ressemblance avec ces *Diaptosen* que M. Itzigsohn a représentées aux figures 64-66 de son Mémoire sur l'*Hapalosiphon Braunii* Næg., in *Act. Acad. Natur. Curios.* Vol. XXV, P. I.

qu'il importe surtout de faire remarquer ici, c'est que le *Nostoc Boussingaultii*, quoique vivant à l'air libre, m'a présenté tous les phénomènes, si bien décrits, qui accompagnent la propagation du *Nostoc verrucosum*, espèce rivulaire, son exiguïté n'ayant point été un obstacle à ce que, grâce aux nombreux individus d'âge différent qui me sont passés sous les yeux, j'aie pu suivre toutes les transformations successives des fragments de chapelets en jeunes Nostocs, absolument comme si je les eusse étudiées dans l'état de vie.

» Il est une autre question sur laquelle l'histoire de la végétation des deux Algues qui sont l'objet de cette communication pourrait peut-être jeter quelque lumière : je veux parler du mode de dissémination des spores. Ne peut-on pas, en effet, se demander comment, nonobstant des précautions si soigneusement prises, ces Algues ont pu naître et se développer l'une en dehors, l'autre au dedans des vases à fleurs, si l'on ne veut pas admettre que leurs spores ou leurs gemmes ont pu y être transportées par l'air atmosphérique. J'avouerai, pour mon compte, que je n'imagine pas un autre moyen de translation. Si l'on m'objecte, et l'objection se présente assez naturellement, que des spores si excessivement petites ont pu fort bien être semées en même temps que les graines des plantes phanérogames qu'on avait le dessein d'expérimenter, je demanderai à mon tour pourquoi celles du Nostoc ont germé à l'extérieur du vase et non pas dans le vase lui-même où elles auraient, selon l'hypothèse, été déposées avec les graines. La même objection ne peut d'ailleurs être faite contre la seconde Algue, puisque, comme nous allons le voir dans l'instant, celle-ci a fait son apparition là où rien n'avait été semé. Au demeurant, ces exemples, comme beaucoup d'autres, semblent démontrer que si l'atmosphère et ses courants sont un moyen de dissémination puissant pour le pollen des plantes dioïques, et pour certaines graines de phanérogames munies d'ailes ou d'aigrettes, elle est encore l'immense réceptacle commun où voltigent réunies pêle-mêle d'innombrables spores de plantes cryptogames et en même temps le véhicule qui les transporte là où elles doivent trouver les conditions nécessaires à leur développement. Il serait impossible autrement de se rendre raison de l'infection successive de tous les vignobles de l'Europe par l'*Oidium Tuckeri*. Nous sommes loin, il est vrai, de connaître encore les circonstances qui favorisent, diminuent ou même anéantissent cette tendance des germes infectants à se répandre au loin et à envahir de si grands espaces. Quoi qu'il en soit, le fait de leur translation par l'air n'en paraît pas moins hors de toute contestation.

» La seconde des deux Algues que m'a remises notre honorable confrère, a pris naissance sur le sol factice arénacé d'un des pots où nulle graine n'avait été semée, et qui devait seulement servir de terme de comparaison pour les expériences. Ce vase avait été néanmoins arrosé avec le même soin et avec la même eau bien pure dont on s'était servi pour arroser le cresson. Celle-ci, bien différente de la première, appartient aux Algues filamenteuses de la tribu des Leptothricées, assez voisine des Nostocinées; c'est même un véritable *Leptothrix* (1).

» L'espèce, que je crois nouvelle, quoiqu'il soit bien difficile de trouver des caractères certains propres à signaler des différences spécifiques dans ces infiniment petits, se présente à l'œil nu sous forme d'un velouté du plus beau vert étalé sur toute la surface du sable qui remplissait le vase à fleurs, et qui en relie entre eux tous les grains, de manière à en former une sorte de croûte assez solide et résistante pour être soulevée dans son entier.

» Ce velouté est formé d'un nombre infini de filaments dressés, cylindriques, de la plus excessive ténuité, paraissant continus même vus aux plus forts grossissements, 800 diamètres par exemple, mais renfermant, vus à la lumière oblique, une série de globules espacés et incolores comme eux. Ces filaments ont une longueur qui ne dépasse guère de 6 à 8 centièmes de millimètre et un diamètre qui atteint à peine $0^{mm},0015$. Les

---

(1) Leptothrix agglutinans, Montg. : *strato mucoso tenui læte viridi velutino, siccitate nitido agglutinante, filis continuis erectis tenuissimis flexuosis*, 6-8 *centimill. longis, diametro* $0^{mm},0015$ *æquantibus, globulos hyalinos laxe seriatos, non nisi augmento maximo luceque oblique reflexa conspicuos includentibus.* — Hab. *In solo arenaceo haud inseminato at aqua purissima assidue irrigato.*

Je ne connais aucune espèce congénère que je puisse comparer à celle-ci, ni avec laquelle elle puisse être confondue, si l'on pèse bien toutes les circonstances qui accompagnent sa végétation. Je ne vois en effet dans le *Species Algarum* de M. Kützing que les *L. lutea*, *L. lurida* et *L. tenuissima* dont les filaments soient aussi remarquablement déliés. Mais des deux premiers, l'un se distingue sur-le-champ par sa couleur jaune d'or tirant sur le brun, l'autre par sa couleur améthyste, tous deux par l'habitat. Reste donc le *L. tenuissima*, qui se rapproche encore du nôtre par la couleur, mais qui, si nous en jugeons par la figure (voyez *Tab. phycol.* Band I, t. 65, f. III), car les exemplaires authentiques nous manquent, s'en éloignerait suffisamment pourtant, moins encore par son habitat sur les vieux troncs du Tilleul que par l'absence de ces deux caractères que j'ai eu soin de mettre en relief dans ma description et ma diagnose : 1° la mucosité qui enduit les filaments et détermine leur forte adhérence aux grains de sable; 2° les globules sériés qu'ils renferment dans leur tube.

globules ont à peu près cette dernière dimension, car ils semblent toucher la paroi du tube par leur périphérie. On ne détache pas aisément des grains de sable la couche mince des filaments qui les tapissent, même après les avoir laissés quelque temps ramollir dans un peu d'eau pure, ce qui paraît tenir à une substance muqueuse dont ils sont comme enduits. Quelque moyen que j'aie mis en usage, je n'ai pas été capable de reconnaître de cloisons dans ces filaments. Il ne m'a pas été davantage possible d'y constater une véritable ramification. Il y a bien une apparence de division dans les filaments, mais elle n'est pas réelle et dépend de ce que deux filaments accolés dans une partie de leur longueur se séparent et s'écartent ensuite l'un de l'autre sous un angle plus ou moins ouvert pour simuler un rameau ou une bifurcation. J'ai observé cela dans beaucoup d'autres Algues et cherché déjà à prémunir les observateurs novices contre cette cause d'erreur.

» Que si quelques personnes, trouvant étrange que je regarde ces deux Algues comme nouvelles, me demandaient à quel titre je les tiens pour telles, je leur répondrais que je ne prétends pas dire qu'elles le soient absolument, ni, en d'autres termes, qu'elles soient le produit d'une création spontanée ; mais que cela signifie tout simplement qu'elles étaient inconnues, indécrites, parce qu'il est vraisemblable ou quelles étaient restées inobservées jusqu'ici, ou, ce qui revient au même, qu'elles avaient peut-être été vues par des personnes qui n'en avaient tenu aucun compte. Combien de plantes plus élevées dans la série végétale se révèlent encore journellement à nos yeux, qui, ne s'étant jamais auparavant montrées dans les contrées le plus minutieusement explorées, ne sont nouvelles qu'au même titre!

» Quant à la distinction des espèces végétales entre elles, c'est là une question si ardue, si abstraite, même quand il s'agit de plantes cotylédonées, où les organes appendiculaires et l'appareil de la fleur et du fruit fournissent pourtant de bons et solides caractères, qu'on voudra bien me dispenser de la discuter à l'occasion de ces plantes cellulaires, où elle est encore bien plus controversable et controversée, et me permettre de renvoyer à l'excellent travail sur ce sujet publié par notre savant confrère, M. Chevreul, d'abord dans le *Journal des Savants* (décembre 1840), puis dans les *Annales des Sciences naturelles* (3e série, tome VI, page 142).

» Je devrais peut-être, en finissant, m'excuser d'avoir occupé l'Académie si longtemps de deux humbles plantes microscopiques, coordonnées sans doute avec le reste de la création, mais inutiles à l'homme qui n'estime

guère les choses qu'en raison du degré d'utilité prochaine qu'il espère en retirer. Toutefois, le naturaliste doit se laisser guider par d'autres principes que le vulgaire. Sollicité par l'appel de notre savant confrère, j'ai pensé qu'il était de mon devoir de ne pas me borner à donner ici le nom et le signalement de ces plantes, mais d'exposer quel est, à l'époque actuelle, l'état de nos connaissances à l'égard de la multiplication des Nostocs, plantes encore si ambiguës, si litigieuses, et qui par cela même méritent d'attirer de nouveau l'attention des observateurs (1). »

ZOOLOGIE. — *Espèces nouvelles d'Oiseaux d'Asie et d'Amérique, et tableaux parralléliques des Pélagiens ou* GAVIÆ; par Monseigneur le prince **CH. BONAPARTE**.

« Le Muséum vient de recevoir de M. Levraud, consul de France à Caraccas, une collection presque complète des Oiseaux de cette province. Il serait très-important pour la géographie zoologique qu'un catalogue détaillé en fût publié. Au moment surtout où M. Sclater, d'Oxford, vient de nous faire si bien connaître les richesses ornithologiques des hautes régions de Santa-Fé-de-Bogota, la comparaison de ces volatiles avec ceux des plaines de Carthagène ne peut manquer d'offrir d'intéressants résultats.

» Cette collection est remarquable surtout par le nombre et la beauté de ses *Oiseaux de proie*, dont elle contient plusieurs exemplaires très-rares en plumage non décrit. Elle nous offre aussi des espèces entièrement nouvelles dans les divers ordres. Nous n'avons pu résister à la tentation d'établir dès à présent une Tourterelle, qui vient enrichir comme troisième espèce le genre *Peristera* de nos ZÉNAIDIENS.

» C'est M. le docteur Pucheran qui nous l'a signalé, comme il l'avait déjà fait pour un nouveau Perroquet de la même collection à M. de Souancé qui vient de le nommer MYIOPSITTA TIGRINA.

---

(1) Consultez encore deux Notes de M. Itzigsohn : *Die Nostoc-Diamorphose* (sur la Diamorphose des Nostocs), Bot. Zeit. 1853, n° 47, p. 817; *Wie verhält sich Collema zu Nostoc*, etc. (quel rapport y a-t-il entre le Collema et le Nostoc, etc.) *ibid.* 1854, n° 30, p. 521; et en outre *Skizzen zu einer Lebengeschichte des* Hapalosiphon Braunii (Esquisse d'une biologie de l'*Hapalosiphon Braunii*, dans les *Nov. Act. Acad. Nat. Curios*, Bonn. 1855, vol. XXV, P. I.); enfin une Dissertation inaugurale de M. L. Fischer, professeur de botanique à Berne, sous le titre de *Beytrãge zur Kenntniss der Nostochaceen*.

» Notre jolie Tourterelle ne différant que par la poitrine de celle dédiée par Temminck à notre grand zoologiste Geoffroy-Saint-Hilaire, nous nous félicitons de pouvoir l'intituler : PERISTERA MONDETOURA, *Simillima* P. Geoffroyi, *sed pectore purpureo-castaneo*, en l'honneur de sa veuve, M[me] Pauline Mondétour, dont les vertus et le noble caractère digne des anciens temps sont à la hauteur de la gloire scientifique de son mari.

» M. Lefèvre, l'habile taxidermiste, d'après lequel a été nommée en Allemagne la *Sula* qui porte ce nom, m'a communiqué, pour en avoir les déterminations, une petite collection d'animaux recueillis en Palestine par M. le duc de Vallombrosa. Malgré les croisades et les pèlerinages des chrétiens, la zoologie de la Terre-Sainte ne nous est pas mieux connue que celle de la Mecque. Je n'en veux d'autre preuve que cette collection. Parmi des *Sciurus syriacus*, des *Ammoperdix heyi* tués dans les jardins même de Damas; avec des *Gavia brunneiceps*, des *Ceryle rudis*, etc., j'ai, à mon grand étonnement, trouvé plusieurs espèces appartenant à des genres réputés étrangers à ces climats, et dont trois ou quatre paraissent même nouvelles pour la science. Ce sont :

» 1. Un *Souimanga* très-brillant des plaines de Jéricho, que je nommerai CYNNYRIS OSEA, Bp. *Viridi-smaragdina, in fronte, in pectore, et in uropygio cœrulans; subtus fuliginosa penicillis utrinque duobus, primo rubro, altero flavo.*

» Il ressemble au *marattensis* : sa femelle est grise comme celle de l'espèce figurée par Ehrenberg dans ses *Symbolæ physicæ*.

» 2. Un *Crateropus* qui se rencontre sur les bords du lac de Tibériade, près de Nazareth : d'un gris pâle d'acier, sans aucune teinte rousse ou verdâtre comme dans le *Cr. acaciæ* et le *Cr. squamiceps* : blanc-roussâtre en dessous, les plumes de la tête écaillées, brunes au milieu, lisérées de blanchâtre, comme dans ce dernier. Il diffère, par sa coloration et par son bec entièrement noir, de l'oiseau découvert par Rüppel en Arabie, et figuré par lui Pl. XII de son Atlas. Lesson en fait le type de son genre *Argya*. Nous nommons notre espèce *Crateropus chalybeus*.

» 3. Un *Ixos* ou *Pycnonotus*, différent du véritable *nigricans* venant d'Afrique, mais peut-être identique avec le *xanthopygios*, Ehrenberg, d'Arabie, qu'on lui rapporte ordinairement comme synonyme. Une petite monographie de ces *Ixodés* si semblables serait indispensable pour bien faire

distinguer surtout les espèces qui se représentent réciproquement en Asie, en Afrique et dans les îles Malaisiennes. La nôtre, commune dans les jardins de Jaffa, où son chant harmonieux l'a fait croire aussi le *Boulboul*, est remarquable par ce qui suit : le noir de sa tête, qui s'étend sur la gorge, est très-bien défini quoique peu prolongé supérieurement, et tranche avec le gris uniforme de la nuque, de la poitrine et des flancs, qui ne tend ni au roux, ni au noirâtre, ni au blanchâtre, comme dans les espèces voisines. Le sous-queue est d'un beau jaune-serin. Si, contre notre attente, cet Ixos différait du *xanthopygios*, que nous ne possédons pas d'Arabie, on pourrait le nommer *Ixos vallombrosæ*, du nom du noble personnage auquel la science en serait redevable.

» IXOS *cinereus, subtus albo-griseus, crisso flavissimo : pileo, genis, gulaque nigerrimis, cauda nigricante obsolete fasciolata, apice grisescente.*

» 4. Une *Saxicola* typique tuée sur la montagne de la Quarantaine près Jéricho. Elle est remarquable par son sous-queue couleur de cannelle.

» *Nigra ; pileo, tergo latissime, pectore, abdomine, remigibusque interne albis ; crisso cinnamomeo : cauda alba, apicem versus, in rectricibus mediis a medio, nigris.*

» Elle est fort voisine d'une des espèces crues nouvelles par M. de Muller; mais dans tous les cas elle nous semble devoir être rapportée à la *Sax. erythræa,* Ehrenb., sans tenir compte du doute que ce puisse être un hybride entre *S. œnanthe* et *S. lugens !*

» 5. Un petit *Saxicolien*, également des plaines de Jéricho, le plus délicatement formé de tous, à bec qui serait grêle même parmi les *Sylviens* dont il se rapproche considérablement. Je le publierai comme type du genre CERCOMELA, dont fera partie à cause de ses tarses *Sylvia lypura,* Ehr., sinon *Saxicola melanura,* Rüpp., qui lui ressemble tant. Dès à présent, je lui donne le nom spécifique d'ASTHENIA. *Cinerea; subtus albida : cauda cum tectricibus superioribus nigerrimis : rostro a basi gracili, ex toto nigerrimo.*

» Le nom de *Passer alpicola,* Pall., appartient à la nouvelle espèce de Gould, du Caucase (*Montifringilla leucura*), indiquée par moi dans ces *Comptes rendus ;* et non pas à l'espèce européenne des Alpes, quoique ledit Pallas cite la figure de Brisson qui représente la véritable *Montifr. nivalis.* Le nouveau nom devient donc inutile.

» *Lanius lugubris,* Hartl. Mus. Lugd. ex China, ne peut être autre chose

que *Lanius infuscatus*, Less., dont le type enfumé se conserve au Musée de Paris.

» Les trois *Roitelets* si semblables, deux d'Europe, un de l'Amérique septentrionale, ne sont pas les seuls que comprenne ce petit genre restreint. Outre le *R. maderensis* que décrit M. Harcourt dans les *Proceedings* de la Société zoologique de Londres pour 1854, outre le *R. japonicus*, si difficile à distinguer du *R. cristatus* d'Europe, il s'en trouve une cinquième espèce dans l'Amérique du Sud. Et comme si ce fait seul ne renversait pas assez les idées préconçues sur ce genre, le nouveau *Regulus* que nous nommons d'après Gould *R. surinamensis*, de la localité où il a été recueilli, ressemble encore plus aux espèces d'Europe qu'à celle de l'Amérique septentrionale, dont il n'a pas la queue allongée.

» *Cauda brevicula : fronte concolore. Simillimus* cristato Europæ, *nec* satrapæ Americæ borealis.

» Les monts Himalaya nourrissent aussi une nouvelle espèce que Gould va nous figurer dans ses *Birds of Asia*, sous le nom de *Reg. himalayensis*.

» *Similis* cristato, *sed major, rostro longiore et crista citrina vix aurantiaca, superciliis nigris latissimis*.

» M. Hardy de Dieppe a aussi observé, à ce que je crois, quelque légère différence de teintes dans le Roitelet du Kamtschatka qu'il faudra comparer à l'*himalayensis*.

» Je profite de cette occasion pour compléter mes tableaux comparatifs et parallèliques des ordres des Pélagiens (GAVIÆ) et des PTILOPTÈRES. De leur étude approfondie résultera une foule de faits nouveaux relatifs à la classification, à la nomenclature, à la synonymie et aux divers rapports des espèces. On y verra, par exemple, combien est peu fondée l'audacieuse assimilation que voudrait faire M. Bruch de mon *Procellarus neglectus* avec *Blasipus heermanni !* On y verra comme quoi le genre *Thalassites*, Sw., qui peut d'ailleurs être restreint à une seule espèce comme étendu à tous les grands *Sterniens* à gros bec courbé, doit plutôt être rapporté au genre *Sylochelidon* qu'à *Phætusa*, puisque son type est *Th. melanotis*, Sw. On y verra surtout que les Grèbes d'Amérique font subir un nouvel échec à la fameuse théorie suivant laquelle tout être vivant se rapetisse et dégénère en Amérique. En tout cas, pas plus que le *Grèbe joue-gris*, ce n'est certes ni l'Homme ni le Héron. »

ORI

Tri

F.

Subfamilia 8. Diomedeinæ

Su

H. DIOMEDEEÆ.

1. Diomedea, *L.*

a. Diomedea, Reich.

1. exulans, *L.*
(*spadicea*, Lath.)
2. brachyura, *Temm.*
(*nigripes*, Audub.)

b. Thalassarche, Reich.

3. cauta, *Gould.*
4. melanophrys, *Temm.*
5. culminata, *Gould.*
6. olivaceirostris, *Gould.*
7. gibbosa, *Gould.*
8. chlororhynchos, *Gm.*
9? chrysostoma, *Forst.*

c. Phæbetria, Reich.

10. fuliginosa, *Gm.*
(*fusca*, Audub.)

I. FULMAREÆ.

2. Ossifraga, *Hombr. et J.*

11. gigantea, *Gm.*
(*ossifraga*, Forst.)

3. Majaqueus, *Reich.*

12. æquinoctialis, *L.*
(*nigra*, Forst.
fuliginosa, Soland.)
13. conspicillatus, *Gould.*
(*larvata*, Less.)

***4.** Pterodroma, *Bp.*

14. fuliginosa, *Banks.*
(*grisea*, Kuhl nec Gm.
lugens ? Soland.
atlantica, Gould.)
15. macroptera, *Smith.*
(*brevirostris ?* Less.)
16. aterrima, *Verr.*
(*carbonaria ?* Solander.)

***5.** Pagodroma, *Bp.*

17. nivea, *Gm.*

6. Fulmarus, *Leach.*

18. glacialis, *L.*
(*hyemalis*, Brehm.)
19. minor, *Kjaerb.*
(*glacialis ?* Audub.)
20. meridionalis, *Lawrence.*
(*brevirostris*, olim, *Lawr.*)
21? pacifica, *Aud.*

7. Priocella, *Hombr. et J.*

22. garnoti, *Hombr. et J.*

J. RHANTISTEÆ.

8. Rhantistes, *Kaup.*

23. cooki, *Gr.*
24. velox, *Solander.*
(*leucoptera*, Gould.
cooki, Gould.)
25. mollis, *Gould.*
(*solandri ?* Gould.
melanopus ? Gm.)
26. unicolor, *Gould.*
27. raolensis, *Gould.*
28. lessoni, *Garnot.*
(*leucocephala*, Temm.
vagabunda, Soland.)
? rostrata, *Peale.*
? gelida, *Gm.*
? sandaliata, *Sol.*
? parvirostris, *Peale.*

9. Daption, *Steph.*

29. capensis, *L.*
(*nævia*, Br.)

10. Thalassoica, *Reich.*

30. antarctica, *Gm.*
31? tenuirostris, *Aud.*
32. glacialoides, *Smith.*
33. polaris, *Bp.*

11. Aestrelata, *Bp.*

34. diabolica, *L'Herm.*
(*l'herminieri*, Less.)
35? sericea, *Less.*
36. hasitata, Temm.
37. flavirostris, Gould.
38. desolata, *Lath.*
(*fasciata*, Bonn.
? *alba*, Gm.
variegata, Bonn.)
? gularis, *Peale.*
? brevipes, *Peale.*
39? inexpectata, *Forst.*

K. PRIONEÆ.

12. Prion, *Lacép.*

40. vittatus, *Forst.*
(*cærulea*, Aliq. *nec* G
forsteri, Lath. *nec* Te
latirostris, Sonn.)
41. forsteri, *Temm.* nec
(*lamellirostris*, De la
42. banksii, *Smith.*
43. ariel, *Gould.*
44. turtur, *Soland.*
(*velox*, Banks.)
45? rossi, *Gr.*
46. brevirostris, *G.*, *nec* L

***13.** Halobæna, *Is. Geoffr.*

47. cærulea, *Gm.*
(*similis*, Forst.
forsteri, Smith.)
48. typica, *Bp.*

E.

IPENNES.

LLARIIDÆ.

rilinæ.

L. PROCELLARIEÆ.

Unguibus compressis.

voria, *Bp.*

ambina, *Moquin.*

lweri, Jardine.

cko, Heineken.)

nodroma, *Reich.*

cata, *Gm.*

entalis, Pall.

rea, Gould.)

nbyi, *Gr.*

assidroma, *Vig.*

chi, *Temm.*

llocki, Selby.

corrhoa? Vieill.

lania, *Bp.*

liginosa ? Lath.

ulata? Brandt.)

ellaria, *L.*

reis, *Gould.*

gubris, *Natter.*

lagica, *L.*

elanonyx ? Nilss.

litensis, Schembri.

uirostris, Brehm.

or, Brehm.

oensis, Brehm.

ifasciata, Brehm.)

hys, *Bp.*

lagica, Néboux.)

** *Unguibus depressis.*

18. Fregetta, *Bp.*

58. tropica, *Gould.*
59. grallaria, *Vieill.*
(*leucogastra*, Gould.
fregatta, Kuhl.)
60. lawrencii, *Bp.*
(*fregetta*, Lawrence.)
61. melanogastra, *Gould.*
(*fregata*, Forst.
grallaria, Licht.
oceanica, Bp.)

19. Pelagodroma, *Reich.*

62. fregata, *L.*
(*marina*, Lath.
æquorea, Solând.
hypoleuca, Webb.)

20. Oceanites, *Keys. et Bl.*

63. oceanica, *Banks.*
(*wilsoni*, Gould.)
64. wilsoni, *Bp.*
(*oceanica*, Kuhl.
pelagica, Wils.)
65. lineata, *Peale.*

M. PUFFINEÆ.

21. Priofinus, *Hombr. et J.*

66. cinereus, *Gm.*
(*tristis*, Forst.)
67. brevicaudus, *Brandt.*
68. carneipes, *Gould.*

22. Thiellus, *Gloger.*

69. chlororhynchos, *Less.*
70. sphenurus, *Gould.*
71. leucomelas, *Temm.*

23. Puffinus, *Br.*

72. major, *Faber.*
(*cinereus ?* Kuhl.
fuliginosus ? Strickl.)
73. arcticus, *Faber.*
(*cinereus*, Steph.
puffinus, Brunn.)
74 ? Kuhli, *Boie.*
(*puffinus*, Kuhl.)
75. anglorum, *Ray.*
(*puffinus*, *L.*)
76. obscurus, *Gm.*
(*yelkouan*, Acerbi.)
77. assimilis, *Gould.*
(*nugax*, Solander.
australis, Eyton.)
78 ? munda, *Banks.*
79. barolii, *Bonelli.*
80. bailloni, *Bp.*
81. tenuirostris, *Penn.*
(*æquinoctialis*, Pall. nec L.)
82. curilicus, *Penn.*

Subfamilia 10. Haladrominæ.

N. HALADROMEÆ.

24. Haladroma, *Lacép.*

83. urinatrix, *Gm.*
(*tridactyla*, Forst.
garnoti, Less.)
84. berardi, *Quoy et Gaim.*
(*melanoleuca*, Cuv.)

ORD

Tri

FA

Q

FAMILIA 8. CHIONIDÆ.

Subfamilia. 11. Chioninæ.

O. Chioneæ.

1. Chionis, *Forst.*

1. alba, *Forst.* (*vaginalis*, Gm.)
2. minor, *Hartl.*

Subf. 12. Lestriginæ.

P. Lestrigeæ.

1. Cataracta, *Bp.*

1. antarctica, *Less.* (*catarractes*, Quoy et G.)

2. Stercorarius, *Br.*

2. catarractes, *L.* (*skua*, Brunn.)

3. Coprotheres, *Reich.*

3. pomarinus, *Temm.* (*sphæriuros*, Brehm.)

4. Lestris, *Ill.*

4. parasiticus, *L.* (*parasita*, Brunn. *richardsoni*, Sw. *boji*, Brehm. *benickenii*, Brehm. *macropteros*, Brehm. *cepphus*, Degl.)
5. cephus, *Brunn.* (*crepidata*, Brehm. *brachyrhynchos*, Br. *microrhynchos*, Br. *buffoni*, Boie. *schleepii*, Brehm. *lessoni*, Degland. *longicaudatus*, Degl.)
6. spinicaudus, *Hard.*
7. hardyii, *Bp.*

5. Procellarus, *Bp.*

8. neglectus, *Bp.*

6. Blasipus, *Bp.*

9. crassirostris, *Vieill.* (*melanurus*, Temm.)
10. bridgesi, *Fraser.* (*modestus*, Tschudi. *polios*, Natterer.)
11. heermanni, *Cassin.*

7. Gabianus, *Bp.*

12. pacificus, *Lath.* (*leucomelas*, Vieill., *adult.* *frontalis*, Vieill., *juv.* *bathyrhynchus*, Macgillivr.)
13. georgi, *King.* (*pacificus*, Gould.)

8. Dominicanus, *Bruch.*

14. marinus, *L.* (*maximus*, Brehm.)
15. fritzei, *Bruch.*
16. pelagicus, *Angl.*
17. vetula, *Baillon.*
18. vociferus, *Bruch.* (*dominicanus*, Licht. *azaræ*, Less.)

9. Leucus, *Kaup.*

19. glaucus, *Brunn.* (*consul*, Boie. *giganteus ?* Benicken. *leuconotus ?* Auct.)
20. minor, *Brehm.* (*medius !* Brehm. *glacialis*, Benick. an Macgill ?)
21. islandicus, *Edmondst.* (*glaucus*, Sab.)
22. chalcopterus, *Licht.*
23. glaucescens, *Licht.* (*brachyrhynchus*, Gould. *glaucopterus*, Kittlitz.)
24. leucopterus, *Faber.* (*argentatus*, Sab.—*arcticus*, Macg.

10. Laroides, *Brehm.*

25. argentatus, *Brunn.* (*major*, Brehm. *argenteus*, Brehm. *argentatoides*, Brehm.)
26. argentaceus, *Brehm.* (*argentatoides* ex Eur.,
27. argentatoides, *Richar* (*argentatoides* ex Am., *affinis*, Reinh. ex Holb.
28. michahellesii, *Bruch.* (*leucophæus*, Licht., *a* *epargyrus*, Licht., *juv.*)
29. borealis, *Brandt.*
30. occidentalis, *Aud.*
31. californicus, *Laur.*

11. Clupeilarus, *Bp.*

32. fuscus, *L.* (*argentatus*, Montag. *flavipes*, Meyer. *fuscescens ?* Licht. *melanotos ?* Brehm. *harengorum*, Brehm.)
33. verreauxi, *Bp.* (*fuscus* ex Chili, Auct.)
34. antipodum, *Gr.*
35. cachinnans, *Pall.*

12. Gavina, *Bp.*

36. audouini, *Payraud.* (*payraudeau*, Vieill.)

E.

IPENNES.

Œ.

bfamilia 13. Larinæ.

R. XEMEÆ.

, *L.*

us, *L.*

rymosus, Brehm, nec Licht.

il, Homeyer.)

ernus, *Gm.*

us, Auct.

ellosus, Brehm.

scens, Brehm.

orhynchus, Meyer.)

orhynchus, *Reich.*

chyrhynchus, Sw. nec G.)

chi, *Bp.*

tschatschensis, *Bp.*

irostris, Schimper.)

, *Brunn.*

lactyla, *L.*

quatus, Pall.

a, Pall.

s, Pall.

alis ? Brehm.

or, Brehm.)

ea, *Pall.*

chyrhyncha, Gould.)

zebuii, *Bp.*

virostris ? Brandt.)

15. Gelastes, *Bp.*

* *Atlantici.*

45. lambruschinii, *Bp.*
(*rubriventris ?* Vieill.
gelastes, Licht.
leucocephalus, Boissonn.
roseus, Gené, nec Sab.
genei, de Breme.
tenuirostris, Aliq.
melanotis ! Reich.)

46. hartlaubi, *Bruch.*
(*tenuirostris,* Aliq.
poiocephalus, hyemalis ex Madagascar, *Mus. Paris.*)

47? corallinus, *Bp.*

** *Pacifici.*

48. gouldi, *Bp.*
(*pacificus !* Mus. Paris.)

49. jamesoni, *Wils.*
(*scopulinus,* Forst.
novæ-hollandiæ ? Steph.)

50? andersoni, *Bruch.*
(*canus,* Anderson in Cook's Voy.)

51. pomare, *Bruch.*
(*schimperi,* Bp.)

16. Pagophila, *Kaup.*

52. eburnea, *Gm.*
(*candida,* Fabric.)

53. nivea, *Brehm.*
(*brachytarsa,* Holb.)

17. Rhodostthetia, *Macgill.*

54. rossi, *Sabine.*
rosea, Macgill.
richardsoni, Wilson.)

18. Leucophœus, *Bp.*

55. hœmatorhynchus, *Vig.*
(*scoresbyi,* Traill.)

56? fuliginosus, *Gould.*
(*neptunus,* Bp.)

57. belcheri, *Vig.*

19. Adelarus, *Bp.*

58. hemprichi, *Bp.*
(*crassirostris,* Hempr. nec Vieill.)

59. leucophthalmus, *Rüpp.*

20. Ichthyætus, *Kaup.*

60. pallasii, *Kaup.*
(*ichthyætus,* Pall.)

21. Atricilla, *Bp.*

61. catesbæi, *Bp.*
(*atricilla,* L.
ridibundus, Wils.
plumbiceps, Meyer.)

62. macroptera, *Bp.*
(*serranus,* Bruch *nec* Tschudi.
megalopterus, Bruch.)

63. minor, *Bp.*
(*micropterus,* Bruch.
poliocephalus ? Wied.)

22. Cirrhocephalus, *Bp.*

64. major, *Bp.*
(*maculipennis,* Licht.
cirrhocephalus, Vieill.)

65. minor, *Bp.*
(*poiocephalus,* Sw., *excl. patria.*
poliocephalus ? Licht.
phæocephalus ? Strickl.
plumbiceps ! Bruch, ex Temm.)

23. Gavia, *Br.*

a. Melagavia, Bp.

66. personata, *Natter.*
(*serranus,* Tschudi.)

67. melanocephala, *Natt.*

68. cucullata, *Licht.*

69? pipixan, *Wagl.*

70. franklini, *Richards.*
(*atricilla,* Franklin.)

b. Gavia, Bp.

71. glaucotes, *Meyen.*
(*albipennis,* Peale.)

72. kittlitzii, *Bruch.*
(*melanorhynchus ?* Temm.
maculipennis, Bruch, nec Licht.)

73. brunneicephala, *Jerd.*
(*brunneiceps,* Caban.
lacrymosus, Licht. nec Brehm.
caniceps ? Br.— *plumbiceps ?* T.)

74. ridibunda, L.
(*erythropus* et *cinerarius,* Gm.
atricilla et *nævius,* Pall.
pileatus, Brehm.)

75. capistrata, *Temm.*
(*tenuirostris ?* Temm., hyem.
minor ? Brehm.)

c. Chroicocephalus, Eyt.

76. bonapartii, *Sw.*
(*capistratus,* Bp.
minutus, Sabine.
melanurus, Ord., *juv.*)

77? subulirostris, *Bp.*

24. Hydrocolœus, *Kaup.*

78. minutus, *Pall.*
(*atricilloides,* Falck.
pygmæus, Bory.
nigrotis, Less.
d'orbignyi, Audouin.)

25. Creagrus, *Bp.*

79. furcatus, *Néboux.*

26. Xema, *Leach.*

80. Sabini, *Leach.*
(*collaris,* Sabine.)

ORI

TRI

FA

Subfamilia. 14

S. STERNEÆ.

27. Sylochelidon, *Br.*

* *Orbis ant.*

81. strenua, *Gould.*
82. caspia, *Pall.*
(*tschegrava,* Gm.
megarhyncha, Mey.
balthica, Brehm.
schillingii? Brehm.)
83. melanotis, *Sw.*

** *Americanæ.*

84. cayennensis, *Gm.*
(*caspica,* Laur.)

28. Phœtusa, *Wagl.*
85. magnirostris, *Licht.*
(*speculifera,* Cuv.
simplex? Gm.
brevirostris? Vieill.)
86. chloropoda, *Vieill.*
(*albifrons,* Cuv.
sellowii? Wied.)
87. galericulata, *Licht.*
88. regia, *Gambel.*
(*cayana,* Aud. nec Lath.)

29. Seena, *Blyth.*
89. aurantia *Hardw.*
(*seena,* Sykes.
brevirostris, J. Gr.)

30. Pelecanopus, *Wagl.*

90. pelecanoides, *King.*
(*cristata,* Steph. nec Sw.)
91. poliocercus, *Gould.*
92. nigripennis, *Bp.*
(*novæ-hollandiæ!* Cuv.)
93. torresii, *Gould.*
94. velox, *Rupp.*
(*rissa?* Mull.)
95. bergii, *Licht. nec Reich.*
(*cristata,* Sw. nec Steph.
longirostris, Less.)

31. Haliplana, *Wagl.*
96. fuliginosa, *Gm.*
(*An. l'herminieri,* Less., *juv.*)
97. serrata, *Forst.*
(*gouldi,* Reichenb.
anasthætus? Scopoli.)
98. panayensis, *Gm.*
(*panaya,* Lath.
oahuensis, Bloxam.
antarctica, Cuv., adult.
guttata, Forst., juv.)
99. infuscata, *Licht.*
(*lunata?* Peale.)

32. Gelochelidon, *Brehm.*
100. anglica, *Montagu.*
(*stubberica,* Otto.
balthica, Brehm.
risoria, Brehm.
agraria? Brehm.)
101. meridionalis, *Brehm.*
(*aranea,* Savi.)
102. aranea, *Wils.*
(*procnhydris,* Pucher.)
103. havelli, *Audub.*
(*nuttali?* Nutt. ex Aud.)
104. affinis, *Horsf. nec Rupp.*
105. macrotarsa, *Gould.*

33. Thalasseus, *Boie.*

* *Orbis ant.*

106. cantiacus, *Gm.*
(*boysii,* Lath.
columbina, Schrank.
canescens, Meyer.
nubilosa, Sparmm.
africana? Gm.)
107. nilotica, *Hasselq.*
(*pauli de wurtemberg?* Br.)
108. maxuriensis, *Ehr.*
109. affinis *Rupp. nec Horsf.*
(*media,* Horsf.
arabica, Ehrenb.)
110. bengalensis, *Less.*

** *Americ.*

111. acuflavida, *Cabot.*
(*boysii,* Stephens, Am.
cantiaca, Audub.)
112. elegans, *Gambel.*
113. trudeaui, *Audub.*
114. gayi, *Bp.*

34. Gygis, *Wagl.*
115. alba, *Sparrm.*
116. candida, *Forst.*
117. napoleonis, *Bp.*

35. Sterna, *L.*

a. *Thalassea,* Kau

118. paradisea, *Brunn.*
(*dougalli,* Montag.)
119. melanorhyncha, *G*
(*velox,* Gould, nec
120. frontalis, *Gr.*
(*albifrons,* Peale.
striata, Gm., juv.)
? rectirostris, *Peale.*
121? acutirostris, *Tschu*
122? longipennis, *Erma*
(*camtschatica?* Pen
123. melanoptera, *Sw.*

b. *Sterna,* Kaup.

* *Orbis antiq.*

124. hirundo, *L.*
(*arctica,* Temm.
macroura, Naum.
argentata, Brehm.)
125. fluviatilis, *Naum.*
(*hirundo,* Temm.
chelidon? Licht.
blasii, Brehm.)
126. nitzschi, Kaup.
(*brachytarsa,* Grab
127. brachypus, *Sw.*
128. senegalensis, *Sw.*
129. gracilis, *Gould.*
130. vittata, *Gm.*

** *Americ.*

131. wilsoni, *Bp.*
(*hirundo,* Wils.)
132. forsteri, Nutt.
133. coccinirostris, *Reic*
(*arctica,* Audub.)
134. pykii, *Lawrence.*
135. erythrorhyncha, *W*
(*hirundinacea,* Cuv.
antarctica? Peale.)

VIÆ.

NGIPENNES.

IDÆ.

Subfamilia 15. Rhyncopinæ

ternula, *Boie*.

* *Orbis antiq.*

. minuta, *L.*
(*metopoleucos*, Gm.
parva, Penn.
pomarina, Brehm.
danubialis, Brehm.
meridionalis, Brehm.)

? orientalis, *Licht.*

. nereis, *Gould.*
(*sinensis?* Gm., juv.)

. australis, *Gm.*
(*media*, Forst.)

? antarctica, *Forst. nec Less.*

. melanauchen, *Temm.*
(*media*, Horsf. Linn. Tr.
sumatrana, Raffles.)

** *Americ.*

. frenata, *Gambel.*
(*minuta*, Wils. nec. L.
argentea, Natt. nec W.
antillarum, Less.)

? melanorhyncha, *Less.*

. superciliaris, *Vieill.*
(*argentea*, Wied.
maculata? Vieill., juv.)

5. exilis, *Tschudi.*

37. Hydrochelidon, *Boie.*

* *Orbis antiq.*

146. fissipes, *L.*
(*nigra* et *nævia*, Br.
pallida, Brehm.
obscura, Brehm.
meridionalis, Brehm.
nilotica, Aliq.)

147. nigra, *L.*
(*nævia*, L., juv.
fissipes, Pall.
leucoptera, Temm.
subleucoptera, Brehm.)

148. indica, *Steph.*
(*similis*, Gr.
grisea, Horsf.)

149. fluviatilis, *Gould.*

150. hybrida, *Pall.*
(*leucopareia*, Natt.
delamottii, Vieill.
leucogenys, Brehm.)

151. delalandii, *Bp.*
(*leucopareia* ex Cap. B. Spei, Mus. Par.)

152. albigena, *Rupp.*

153. albistriata, *Gr.*

154. melanogastra, *Temm.*
(*acuticauda*, Gr.
javanica? Horsf.)

** *Americana.*

155. surinamensis, *Gm.*
(*plumbea*, Wils.
nigra, ex Amer. Auct.)

T. Anoeæ.

38. Nænia, *Boie.*

156. inca, *Less.*

39. Anous, Leach.

157. stolidus, *L.*
(*fusca*, Br.
niger, Steph.
leucoceps, Sw.)

158. pileatus, *Scopoli.*
(*philippinus*, Lath.
stolidus, Gould.
tenuirostris, Blyth.
unicolor? Erman, juv.)

159. melanogenys, *Gr.*

160. senex, *Leach.*
(*tenuirostris*, Temm.)

161. melanops, *Gould.*
(*minor*, Less. ex Gould 1844.)

162. leucocapillus, *Gould.*

40. Procelsterna, *Lafr.*

163. albivitta, *Bp.*
(*cinereus*, Gould, nec Neb.)
pelecanoides! Gr.)

164. cinerea, *Neboux.*
(*tereticollis*, Lafr.
tenuirostris, Less.
parvulus, Gould.
gracilis, Gr. ex Gould.
tephrodes, Reichenb.
plumbeus, Peale.)

U Rhyncopeæ.

41. Rhyncops, *L.*

165. nigra, *L.*
(*fulva*, Gm.
borealis, Sw.
cinerescens, Spix.
brevirostris, Spix.)

166. albicollis, *Sw.*

167. melanura, *Boie.*

168. flavirostris, *Vieill.*
(*orientalis*, Rupp.
albirostris, Licht.)

ORDO VII. GAVIÆ.

TRIBUS IV. URINATORES.

FAMILIA 10. ALCIDÆ.

Subf. 16. Alcinæ.

V. ALCEÆ.

. Pinguinus, *Bonn.*

1. impennis, *L.*

. Alca, *L.*

2. torda, *L.*
(*pica*, L.
balthica, Brehm.
glacialis, Brehm.
microrhynchos, Br.)

Subf. 17. Phaleridinæ.

W. PHALERIDEÆ.

3. Mormon, *Ill.*

a. Lunda, Pall.

3. cirrhata, *Pall.*

b. Fratercula, Br.

4. arctica, *L.*
(*fratercula*, Temm.
polaris et *grabæ*, Brehm.)
5? glacialis, *Leach.*
6. corniculata, *Kittl.*
(*glacialis*, Aud.)

4. Sagmatorhina, *Bp.*

7. lathami, *Bp.*
(*labradora!* Lath.)

5. Ceratorhyncha, *Bp.*

8. occidentalis, *Bp.*
(*monocerata*, Pall.)

6. Ciceronia, *Reich.*

9. nodirostris, *Bp.*
(*microceros*, Brandt.)

7. Tyloramphus, *Brandt.*

10. pygmæus, *Gm.*
(*pusilla*, Pall.)
11. tetracula, *Pall.*
12. dubius, *Pall.*
13. camtschaticus, *Lepech.*
(*mystacea*, Pall.
superciliosa, Licht.
cristatella, Temm.)

8. Simorhynchus, *Merr.*

14. cristatellus, *Pall.*

9. Ptychoramphus, *Brandt.*

15. aleuticus, *Pall.*
(*cassini*, Gambel.
cirrhocephalus? Vig.)

10. Phaleris, *Temm.*

16. psittacula, *Pall.*

Subf. 18. Uriinæ.

X. URIEÆ.

11. Uria, *Br.*

a. Lomvia, Brandt.

17. troile, *L.*
(*minor*, Gm.
swarbag et *lomvia*, Brunn.)
18. rhingvia, *Brunn.*
(*leucopsis*, Brehm.
lacrymans, La Pylaie.
norwegica? Brehm.)
19. arra, *Pall.*
(*pica*, Faber.
brunnichi, Sabine.
francsi, Leach.
troile, Brunn.—*polaris*, Br.)
20. unicolor, *Benicken.*

b. Cephus, Pall.

21. grylle, *L.*
(*columba*, Pall.—*marmoratus*, Tr.
scapularis, Steph.—*lacteolus?* P.
balthicus et *grylloides*, Brunn.
meisneri et *ferroensis*, Brehm.)
22. mandti, *Licht.*
(*glacialis*, Brehm.)
23. carbo, *Pall.*

12. Anobapton, *Brandt.*

a. Brachyramphus, Br.

24. marmoratus, *Lath.*
(*perdix*, Pall.—*brevirostris*, Vig.
townsendi, Aud.)
25. wrangeli, *Brandt.*
26. brachypterus, *Kittl.*
27. kittlitzi, *Brandt.*

b. Synthliboramphus, Br.

28. antiquus, *Lath.*
(*senicula*, Pall.)
29. wumizusume, *Temm.*
(*temmincki*, Brandt.)

13. Mergulus, *Ray.*

30. alle, *L.* (*arcticus*, Brehm.

FAMILIA 11. COLYMBI

Subf. 19. Colymbinæ.

Y. COLYMBEÆ.

14. Colymbus, *L.*

31. glacialis, *L.*
(*hiemalis*, Brehm.)

32. arcticus, *L.*
(*megarhynchos*, Brehm.
balthicus? Hornschuch.)

33. septentrionalis, *L.*
(*borealis*, Brunn.
microrhynchos, Brehm.)

FAMILIA 12. PODICIPIDÆ.

Subfamilia 20. Podicipinæ.

Z. PODICIPEÆ.

diceps, *Lath.*
a. Lophaithyia, Kaup.
ristatus, *L.*
rinator, L.
rnutus, Br.
tagiatus, Brehm.)
ongirostris, *Bp.*
ustralis, *Gould.*
homensis, *Gm.*
ayennensis, *Gm.*
major, Bodd.)
bicornis, *Licht. nec Brehm.*
leucopterus, King.)

b. Pedeaithyia, Kaup.
ubcristatus, *Jacq.*
griseigena, Bodd.
rotis, Sparmann.
bricollis, Lath.)
cucullatus, *Pall.*
major, Schlegel.)
olboolli, *Reinh.*
rubricollis, Aud.)

c. Dytes, Kaup.
uritus, *L.*
arcticus, Boie.
icornis ? Brehm.)
cornutus, *Gm.*
californicus ? Cassin.)
sclavus, *Bp.*
cornutus, Auct.
bscurus, Gm., *juv.*
aspicus ? Gm.
igricans, Scopoli, *juv.*
omosus, Rang.— *minutus*, Pall.
mbiguus ? Less.)
nigricollis, *Sundev.*
auritus, Auct. nec L.
recurvirostris, Brehm.
rientalis ? Brehm.)

16. Rollandia, *Bp.*
47. leucotis, *Cuv.*
(*rollandi*, Quoy et Gaim.)
48. micra, *Bp.*

17. Poliocephalus, *Selby.*
49. occipitalis, *Less.*
(*calipareus*, Garnot.)
50. nestor, *Gould.*
(*poliocephalus*, Jard.)
51. rufipectus, *Gr.*

18. Tachybaptus, *Reich.*
* *Orbis antiqui.*
52. minor, *L.*
(*fluviatilis*, Br.
hebridicus, Gm.
pyrenaicus, Lapeyr.
pallidus et *pygmæus*, Brehm.)
53. philippensis, *Bonn.*
(*minor* var. *b.*, Lath.)
54. capensis, *Bp.*
55. gularis, *Gould.*
(*novæ-hollandiæ ?* Steph.)
** *Americani.*
56. dominicus, *L.*
57. americanus, *Garnot.*
(*albicollis*, Less.)
58. chilensis, *Garnot.*

19. Sylbeocyclus, *Bp.*
59. podiceps, *L.*
(*carolinensis*, Br.
ludovicianus, Lath.)
60. antarcticus, *Less.*
(*podiceps*, Licht.
carolinensis ? Spix.
brevirostris ? Gr.)
61. lineatus, *Cassin.*

CONSPECTUS PTILOPTERORUM SYSTEMATICUS.

ORDO VIII. PTILOPTERI.

FAMILIA 13. SPHENISCIDÆ.

Subfamilia 21. Spheniscinæ.

A. APTENODYTEÆ.

1. Aptenodytes, *Forst.*
1. forsteri, *Gr.*
(*patachonica*, Forst.
imperator, Auct.)
2. pennanti, *Gr.*
(*patagonica*, Penn.
patachonica, Shaw.
rex, Auct.
longirostris ? Scopoli.)
? magnirostris, *Peale.*

2. Eudyptula, *Bp.*
3. minor, *Forst.*
4? undina, *Gould.*

3. Chrysocoma, *Steph.*
5. catarractes, *Gm.*
(*demersus*, L. sub Phaeton.
chrysocome, Forst.
cristata, Shaw.
saltator, Steph.)
? palpebrata, *Licht.*
6. chrysolopha, *Brandt.*
7. pachyrhynchus, *Gr.*

4. Pygoscelys, *Wagl.*
8. papua, *Forst.*
(*tæniata*, Peale.)
9. torquata, *Forst.*
(*platyrhyngos*, Scopoli.)
10. antarctica, *Forst.*
11. magellanica, *Forst.*
(*brasiliensis*, Licht.
fuscirostris, Ill.)
12. antipoda, *Hombr.*
(*flavilarvata*, Peale.)
? chilensis, *Gm.*

B. SPHENISCEÆ.

5. Spheniscus, *Br.*
13. demersus, *L. sub* Diomedea.
(*chiloensis ?* Molina.
molinæ ? Lath.)

Subfamilia 22. Dasyramphinæ.

C. DASYRAMPHEÆ.

6. Dasyramphus, *H. et J.*
15. adeliæ, *Hombr. et J.*
(*brevirostris*, Gr.
longicauda, Peale.)

CONSPECTUS GAVIARUM ET PTILOPTERORUM SYSTEMATICUS.

	ORDO VII. GAVIÆ.																				ORDO VIII. PTILOPTERI.		
	TRIBUS I. TOTIPALMI.							TRIBUS II. LONGIPENNES.								TRIBUS III. URINATORES.							
	FAM. 1. Pelecanidæ.		FAM. 2. Tachypetidæ.	FAM. 3. Phalacrocoracidæ.	FAM. 4. Plotidæ.	FAM. 5. Heliornithidæ.	FAM. 6. Phaetonidæ.	FAM. 7. Procellariidæ.			FAM. 8. Chionidæ.	FAM. 9. Laridæ.				FAM. 10. Alcidæ.			FAM. 11. Colymbidæ.	FAM. 12. Podicipidæ.	FAM. 13. Spheniscidæ.		
	1. PELECANINÆ.	2. SULINÆ.	3. TACHYPETINÆ.	4. PHALACROCORACINÆ.	5. PLOTINÆ.	6. HELIORNITHINÆ.	7. PHAETONINÆ.	8. DIOMEDEINÆ.	9. PROCELLARIINÆ.	10. HALADROMINÆ.	11. CHIONINÆ.	12. LESTRIDINÆ.	13. LARINÆ.	14. STERNINÆ.	15. RHYNCOPINÆ.	16. ALCINÆ.	17. PHALERIDINÆ.	18. URIINÆ.	19. COLYMBINÆ.	20. PODICIPINÆ.	21. SPHENISCINÆ.	22. DASYRAMPHINÆ.	
Europa..	2	2	1	5	0	0	0	1	13	0	0	4	30	17	0	2	2	6	3	7	0	0	95
Asia....	2	2	1	10	1	1	1	3	8	0	0	3	15	12	1	0	12	7	0	1	0	0	80
Africa. .	2	1	1	6	1	2	0	2	10	0	0	1	10	16	1	0	0	0	0	1	2	0	56
America.	3	2	1	14	2	1	3	4	15	0	2	4	36	24	2	0	5	5	3	13	6	0	145
Oceania .	2	4	2	6	1	0	2	7	45	2	0	2	10	25	0	0	0	0	0	7	6	1	122
Orbis.	9	9	2	38	5	4	3	10	70	2	2	7	70	84	4	2	14	14	3	28	14	1	395

RAPPORTS.

PHYSIQUE TERRESTRE. — *Rapport sur un ouvrage manuscrit de* **M. Tchihatchef**, *ayant pour titre :* Études climatologiques sur l'Asie Mineure.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Decaisne, Becquerel rapporteur.)

« Quand une personne appartenant à une classe élevée de la société abandonne pays, famille et dignités pour voyager dans l'intérêt des sciences physiques et naturelles, réunir des observations, les coordonner et les publier à ses frais, les corps savants doivent accueillir favorablement l'ouvrage dans lequel elles sont consignées, lors même qu'il ne fournirait que des jalons devant servir de points de départ pour de nouvelles explorations. Telle est la position où se trouve M. Tchihatchef vis-à-vis de l'Académie des Sciences, à laquelle il vient de présenter un ouvrage manuscrit volumineux ayant pour titre : *Etudes climatologiques sur l'Asie Mineure,* lequel a été renvoyé à une Commission composée de MM. Elie de Beaumont, Decaisne et moi. Cet ouvrage, indépendamment des matériaux qu'il contient, et dont l'utilité ne saurait être contestée, attendu qu'on n'a pas ou que très-peu de données sur l'état climatérique de cette contrée, a un intérêt de circonstance, à raison des relations plus intimes qui vont s'établir entre l'Occident et l'Orient.

» Rien n'est plus difficile que de définir un climat, tant sont nombreux les éléments que l'on doit prendre en considération. Ces éléments comprennent les phénomènes calorifiques, aqueux, lumineux, aériens et électriques, la constitution et l'état physique du globe, etc., etc. La question est donc des plus complexes. M. Tchihatchef, malgré les difficultés que présente cette question, a essayé de l'aborder à l'égard de l'Asie Mineure, pendant un séjour de cinq années qu'il a fait dans cette contrée. Avant son départ de Paris, il s'était pourvu à cet effet de baromètres, de thermomètres, d'hygromètres et de psychromètres construits par Bunten et comparés à ceux du Collége de France. Ces instruments ont été confiés ensuite par lui à des personnes recommandables par leur position sociale, et qu'il avait exercées préalablement à leur usage. Les observations barométriques, hygrométriques et psychrométriques ont été discutées par MM. Kupfer et Kreil.

» M. Tchihatchef a choisi pour lieux d'observations onze localités telles,

que, réunies par des lignes, elles formaient un réseau embrassant l'Asie Mineure. Ces onze localités sont : Constantinople, Trébizonde, Kaisaria, Tarsus, Smyrne, Chios, Brousse, Erzeroum, Erivan, Ouroumia et Mossoul.

» M. Tchihatchef s'était réservé Constantinople, où les observations étaient faites, pendant qu'il se transportait d'une station à une autre pour surveiller les observations, par M. Noë, pharmacien attaché à l'Ecole militaire. Les autres observateurs étaient MM. Gehringuer, consul d'Autriche à Trébizonde; M. Suter, consul d'Angleterre à Kaisaria; M. Klaperton, consul de la même nation à Tarsus : quant aux observations relatives aux autres localités, M. Tchihatchef a pris celles de MM. Silleman et Dana, consignées dans l'*American Journal of Science and Arts* (1846); celles qui se trouvent dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (présentées par M. Elie de Beaumont) et dans les tableaux météorologiques de Mahlmann. Nous ajouterons enfin que M. Kreil avait fait faire en Autriche, dans les localités les plus rapprochées de la Turquie d'Europe, des observations barométriques aux mêmes heures que celles qui avaient lieu dans l'Asie Mineure.

» Telles sont les sources où M. Tchihatchef a puisé pour présenter des considérations sur les divers climats de cette contrée; mais les données qu'elles lui ont fournies n'étant pas suffisantes pour caractériser les climats, il a eu recours, à l'exemple de M. de Humboldt et d'autres voyageurs :

» 1°. A la limite des neiges perpétuelles;

» 2°. A celle de la végétation arborescente;

» 3°. Aux effets du déboisement;

» 4°. A l'abondance des marécages.

» A l'aide des observations barométriques, thermométriques et psychométriques, M. Tchihatchef a pu comparer entre eux les divers climats, et ces derniers à ceux des localités de l'Europe, situées sous les mêmes latitudes et dans des conditions semblables. Cette comparaison l'a conduit aux conséquences suivantes :

» *Constantinople*. — Cette ville, malgré sa position, a plutôt un caractère météorologique continental ou exclusif que maritime.

» *Trébizonde*. — Quoique la distance entre cette ville et Constantinople soit peu considérable, que leurs latitudes et leurs altitudes présentent de très-petites différences, et qu'il y ait une grande similitude entre leur température moyenne annuelle, néanmoins leurs caractères climatologiques ont si peu de ressemblance, qu'il y a sous ce rapport plus d'analogie entre Trébi-

zonde et les points de l'Europe les plus éloignés, qu'entre cette ville et Constantinople.

» *Kaisaria.* — Son climat peut être considéré comme étant relativement plus doux et plus régulier que celui des localités de l'Asie Mineure situées à l'est de cette ville, telles que Erzeroum, Erivan et Ouroumia.

» *Tarsus.* — Son climat paraît tenir à la fois du climat continental et du climat marin; aussi peut-on le qualifier de climat maritimo-continental.

» *Brousse* jouit comparativement d'un climat plus doux que Constantinople, et beaucoup plus rigoureux que celui de Trébizonde.

» *Smyrne.* — Les différences considérables entre les maxima et les minima absolus, et entre les moyennes de l'hiver et de l'été, rapprochent le climat de Smyrne de celui de Constantinople et lui enlèvent également une partie de son caractère maritime. Trébizonde, au contraire, diffère complétement de Smyrne, et peut être considérée comme une localité maritime relativement à l'autre, qui aurait un climat continental.

» *Chios.* — Cette île reproduit assez fidèlement les traits saillants du climat de Smyrne : ce qui montre que le bras de mer qui la sépare de l'Asie Mineure ne suffit pas pour lui donner le caractère insulaire, puisqu'il conserve celui du climat continental que possède celui de Smyrne.

» *Erzeroum.* — Sa température moyenne est plus forte que ne le ferait supposer son altitude, ce qui tient aux chiffres très-élevés de ces moyennes de l'été et du printemps; mais aussi sa moyenne de l'hiver est beaucoup plus basse que celle des localités de l'Europe situées dans des conditions analogues; elle est égale à celle du grand Saint-Bernard, dont la latitude est de plus de 6 degrés au nord et l'altitude de 512 mètres plus élevée. Il résulte de là des différences énormes entre les moyennes des saisons et entre les moyennes mensuelles extrêmes; ainsi les différences entre les moyennes de l'été et de l'hiver sont plus fortes qu'à Moscou.

» *Erivan.* — Les caractères de climat excessif y sont encore bien plus prononcés qu'à Erzeroum; ils atteignent un degré inconnu en Europe, puisque, outre les minima absolus de l'hiver et les maxima absolus de l'été, la différence atteint quelquefois 80 degrés.

» *Ouroumia.* — Cette ville paraît avoir un climat comparativement plus froid que celui d'Erzeroum, mais beaucoup moins que celui d'Érivan, malgré l'altitude bien moins considérable de cette dernière ville.

» *Mossoul.* — Sa température moyenne annuelle s'accorde assez bien avec celle des localités de l'Europe ayant à peu près la même latitude,

tandis que sa moyenne estivale (33°,06) n'a point d'analogue non-seulement en Europe, mais encore dans aucune des localités du globe où l'on ait observé ; d'un autre côté, les hivers ne sont pas en moyenne plus froids qu'à Rome.

» *Limite des neiges éternelles dans l'Asie Mineure.* — Suivant M. Tchihatchef, sur le versant sud-ouest du mont Argée, les neiges perpétuelles ne commencent qu'à 3400 mètres ; elles ne constituent pas de grandes nappes continues, mais se présentent seulement en stries ou en lambeaux. Leur limite paraît être fort élevée eu égard à leur latitude. En admettant que 84 mètres en hauteur correspondent à 1 degré de latitude, il s'ensuivrait que le mont Argée l'emporterait sur la plupart des montagnes de l'Europe et de l'Amérique pour la hauteur à laquelle se trouve la limite des neiges éternelles, et ne le céderait qu'aux grandes chaînes de l'Asie Mineure, où la limite dont il s'agit paraît s'élever encore davantage. MM. Charles Koch et Vagner, qui ont évalué approximativement la limite des neiges perpétuelles de quelques montagnes de l'Arménie et du Pont, ont reconnu également qu'elle est remarquablement élevée relativement à leur latitude, ce qui semblerait montrer que ce phénomène est assez général dans la portion orientale, et qu'il y règne un degré assez prononcé de sécheresse atmosphérique.

» *Limites supérieures de la végétation arborescente, frutescente.* — Ces limites n'ont pas été plus étudiées en Asie Mineure que celles des neiges perpétuelles ; il faut en excepter toutefois le mont Olympe, qui l'a été par Siebthorp, Boëssier et surtout Griescbach, sous le rapport de la géographie botanique. Le mont Argée ne l'avait pas été avant M. Tchihatchef qui a publié un aperçu de sa flore en 1852, et auquel le Muséum d'Histoire naturelle doit un herbier précieux de cette contrée.

» La limite supérieure de la végétation arborescente sur le mont Olympe est notablement plus basse que celle sur les montagnes de l'Europe situées sous les mêmes latitudes ; sur le mont Argée, la végétation arborescente est remplacée par des buissons de *Populus græca,* que l'on trouve jusqu'à environ 2900 mètres.

» Le Boulgardagh, en Cilicie, a sa limite supérieure de végétation arborescente aussi élevée que dans les montagnes de Grenade en Espagne.

» Les monts Alaguet et Ararat, en Arménie, ont leurs limites supérieures de végétation arborescente à peu près à la même hauteur que sur les montagnes de l'Europe situées sous les mêmes latitudes.

» *Considérations sur le déboisement de l'Asie Mineure.* — L'Asie Mineure manque de grandes forêts; on y trouve de vastes étendues de terrains dépourvues de toute végétation arborescente et même frutescente. On se demande dès lors s'il en a toujours été ainsi : de nombreux témoignages d'auteurs anciens prouvent que cette contrée était beaucoup plus boisée qu'elle ne l'est aujourd'hui. Les progrès de la civilisation et les guerres sont les causes de la destruction des forêts : du Gange à l'Euphrate et de l'Euphrate à la Méditerranée, sur une étendue de plus de mille lieues en longueur; trois mille ans de guerre ont ravagé ces contrées; Ninive et Babylone, si renommées par leur civilisation avancée, Palmyre et Balbeck par leur magnificence, n'offrent plus aujourd'hui aux voyageurs que des ruines, au milieu de déserts dans lesquels on ne rencontre plus que çà et là des traces de cette riche végétation dont parlent les anciens. D'un autre côté, le littoral septentrional de la mer Noire, du temps d'Hérodote, était couvert de forêts, là où il n'en existe plus aujourd'hui.

» M. Tchihatchef pense que la destruction de toutes ces forêts a pu exercer une certaine influence sur le climat de l'Asie Mineure, en abaissant la moyenne estivale et relevant la moyenne hivernale; il appuie son opinion, à cet égard, sur plusieurs passages de Théophraste, dans lesquels ce philosophe mentionne certains végétaux que le défaut de chaleur empêchait jadis de prospérer, et qui viennent aujourd'hui parfaitement.

» M. Tchihatchef, en exprimant son opinion touchant l'influence exercée sur la température par le déboisement de grandes étendues de forêts, aborde une question qui est encore un sujet de discussion, et sur laquelle les meilleurs esprits ne sont pas entièrement d'accord. En effet, MM. Arago et Gay-Lussac, dans le sein de la Commission nommée en 1836, pour examiner s'il y avait lieu ou non de rapporter l'art. 219 du Code forestier, s'exprimaient ainsi :

« Si l'on abattait un rideau de forêts sur la côte maritime de la Normandie ou de la Bretagne, disait M. Arago, ces deux contrées deviendraient accessibles aux vents d'ouest, aux vents tempérés venant de la mer; de là une diminution dans le froid des hivers. Si une forêt toute pareille était défrichée sur la côte orientale de la France, le vent d'est glacial s'y propagerait plus fortement, et les hivers seraient plus rigoureux. La destruction d'un rideau de bois aurait donc produit, çà et là, des effets diamétralement opposés. »

» M. Gay-Lussac tenait un langage bien différent :

« A mon avis, disait-il, on n'a acquis jusqu'à présent aucune preuve po-
» sitive que les bois aient, par eux-mêmes, une influence réelle sur le climat
» d'une grande contrée ou d'une localité particulière. En examinant de
» près les effets du déboisement, on trouverait peut-être que, loin d'être
» un mal, c'est un bienfait; mais ces questions sont tellement compliquées,
» quand on les examine sous le point de vue climatologique, que la solu-
» tion est très-difficile, pour ne pas dire impossible. »

» D'un autre côté, suivant M. de Humboldt, les forêts agissent sur le climat d'une contrée comme cause frigorifique, comme abris contre les vents et comme servant à entretenir les eaux vives.

» Il n'est pas démontré encore que le déboisement sur une grande étendue de pays améliore la température moyenne. Cependant un grand nombre d'observations tendent à le faire croire : nous citerons les observations de Jefferson dans la Virginie et la Pensylvanie, celles beaucoup plus récentes faites par MM. de Humboldt, Boussingault, Hall, Rivière et Roulin, sous les tropiques, depuis le niveau de la mer jusqu'à des hauteurs où l'on trouve des climats tempérés et polaires; ces derniers ont reconnu que l'abondance des forêts et l'humidité qui en résulte, tendent à refroidir le climat, et que la sécheresse et l'aridité produisent un effet contraire. Il pourrait se faire cependant que, la température moyenne restant la même, la répartition de la chaleur dans le cours de l'année fût changée, et dans ce cas le climat serait modifié. Mais, nous le répétons, on ne sait encore rien de bien certain touchant l'influence du déboisement sur la température dans les contrées situées hors des tropiques. L'influence des abris toutefois ne saurait être contestée; un grand nombre de faits le prouvent; nous en citerons un seul : dans les marais Pontins, un bois interposé sur le passage d'un courant d'air humide chargé de miasmes pestilentiels, préserve les parties qui sont derrière elles, tandis que celles qui sont découvertes sont exposées aux maladies. Les arbres sembleraient donc tamiser l'air infecté, en lui enlevant les miasmes qu'il transporte.

» M. Tchihatchef avance ensuite que le déboisement a eu pour effet le développement des marécages, dont l'extension considérable est un des traits caractéristiques de l'aspect de l'Asie Mineure. Il cite des témoignages irrécusables d'auteurs anciens qui prouvent que de leurs temps les marécages qui infectent aujourd'hui l'Asie Mineure, n'étaient pas aussi étendus qu'ils le sont actuellement. Ces auteurs ne signalent point, par exemple, les fièvres paludiennes dans les régions que ces affections rendent aujourd'hui inhabitables, et qui étaient jadis couvertes de cités florissantes.

» L'opinion émise par M. Tchihatchef touchant la production des marécages à la suite de grands déboisements, se trouve confirmée par de nombreux exemples que l'un de nous a signalés dans un ouvrage sur les climats.

» Vient-on à défricher une forêt à sous-sol imperméable sans cultiver le sol, la terre n'offre plus qu'un accès difficile aux eaux pluviales, qui, ne pouvant plus s'infiltrer, restent dans les parties basses. Le pays devient alors marécageux et malsain, et les habitants sont en proie aux fièvres paludiennes. C'est ce qui est arrivé à la Sologne, à la Brenne, à la Dombe, à la Bresse, etc., à la suite de grands déboisements.

» Des documents authentiques prouvent, en effet, qu'il y a mille ans la Brenne était couverte de forêts entrecoupées de prairies arrosées d'eaux courantes et vives, qu'elle était renommée par la fertilité de ses pâturages et la douceur de son climat. Aujourd'hui il n'en est plus ainsi, le pays est devenu marécageux et malsain.

» M. Tchihatchef a consigné dans un tableau (*voir* ci-après page 785) qui a très-peu d'étendue, le résumé des principales observations météorologiques faites dans les onze localités qu'il a prises pour observatoires. Ces observations ne suffisant pas pour donner une idée générale de la climatologie de l'Asie Mineure, M. Tchihatchef a réuni encore dans son ouvrage divers documents relatifs à des observations météorologiques faites sur différents points de cette contrée et ayant de l'analogie sous le rapport de l'altitude et de la latitude avec les stations qu'il avait choisies. En réunissant tous ces documents et les comparant entre eux, il est arrivé aux conséquences suivantes, qui ne pourront manquer d'intéresser l'Académie, si de nouvelles observations surtout viennent en confirmer l'exactitude.

» Le littoral septentrional de l'Asie Mineure peut être divisé en deux parties distinctes : l'une est comprise entre Constantinople et Sinope et participe du climat de la première ville ; c'est pour cette raison que M. Tchihatchef la désigne sous la dénomination de région *byzantine ;* l'autre est comprise entre Sinope et l'échancrure orientale de la mer Noire et jouit d'un climat auquel celui de Trébizonde sert de type. M. Tchihatchef appelle cette région, région *trapézienne*.

» Les côtes occidentales et méridionales de l'Asie Mineure paraissent en général avoir des hivers plus froids, des étés plus chauds et un degré d'humidité relative plus élevé que les régions littorales de l'Europe placées sous des latitudes correspondantes. Le nombre et l'élévation des montagnes et des plateaux abaissent tellement la température moyenne de l'Asie Mineure,

que, bien que située dans une zone éminemment tempérée et possédant même des points à température tropicale, l'ensemble de cette péninsule possède un climat boréal; en effet, la température moyenne annuelle ne s'élève pas probablement au-dessus de 12 degrés; la moyenne hivernale est de 4°,8 et la moyenne estivale est de 22°,6.

» Les régions centrales ont pour caractère spécial un grand degré de sécheresse atmosphérique qui offre un contraste frappant avec l'humidité relative des côtes.

» L'influence de la latitude sur la température moyenne est beaucoup plus prononcée en Asie Mineure qu'en Europe.

» Les considérations que M. Tchihatchef a présentées sur les climats de l'Asie Mineure et dont nous venons de rendre compte, ne reposent pas toutes, comme lui-même le reçonnaît, sur des bases solidement établies, vu le petit nombre de localités où les observations ont été faites; mais elles suffisent néanmoins pour donner une idée générale de ces climats, dont quelques-uns sont exceptionnels.

» Quand on songe que M. Tchihatchef, pendant les cinq années qu'il a séjourné en Orient, s'est occupé non-seulement de physique terrestre, mais encore des diverses branches des sciences naturelles, comme on peut en juger par les diverses collections qu'il a envoyées à des établissements publics, qu'il a tout fait avec ses propres ressources, ainsi que la publication de ses travaux pour laquelle il s'est adjoint des artistes distingués, comme on peut en juger en jetant les yeux sur la carte de l'Asie Mineure que nous présentons, l'Académie n'hésitera pas, nous le pensons, à reconnaître que M. Tchihatchef, bien qu'il n'ait pu faire ni discuter par lui-même toutes les observations dont nous venons d'exposer toutes les conséquences, doit être néanmoins regardé comme le promoteur ou l'âme du voyage scientifique qu'il a entrepris dans l'intérieur de l'Asie Mineure; aussi votre Commission vous propose-t-elle d'approuver la direction qu'il a donnée à ses travaux et de le remercier de son désintéressement et de son dévouement pour l'avancement des sciences physiques. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES EN ASIE MINEURE.

LOCALITÉS.	LATITUDES.	LONGITUDES.	ALTITUDES EN MÈTRES.	MOYENNES — DE L'ANNÉE.			DE L'HIVER.			DU PRINTEMPS.			DE L'ÉTÉ.			DE L'AUTOMNE.			DU MOIS LE PLUS CHAUD (2).			DU MOIS LE PLUS FROID.			MINIMA ABSOLUS de la température.	MAXIMA ABSOLUS de la température.	DURÉE DES OBSERVATIONS.
				Ther	Bar.	Psy.	Ther.	Bar.	Psy. (1)	Ther	Bar.	Psy.	Ther	Bar.	Psy.	Ther	Bar.	Psy.	Ther	Bar.	Psy.	Ther.	Bar.	Psy.			
Constantinople	41,01,20	28,58,52	40	14,34	757,5	0,72	6,27	760,0	0,81	10,75	756,8	0,71	24,66	754,8	0,63	16,46	759,3	0,74	Août 24,85	Nov. 761,0	Déc 0,92	Janvier 4,30	Juin. 751,6	Juin 0,64	Déc. −11,0	Août 36,25	4 années.
Trébizonde. . .	41,00,0	37,25,00	35	14,93	761,2	0,82	7,88	761,6	0,84	11,31	761,2	0,84	22,84	759,2	0,84	18,30	762,8	0,76	Août 24,20	Oct. 764,1	Juil 0,86	Janvier 7,17	Juil. 759,1	Sep. 0,62	Déc. — 5,8	Août 30,56	4 années.
Brousse.	40,50,0	29,10,0	305	15,02	»	»	5,67	»	»	14,03	»	»	23,97	»	»	16,43	»	»	Juil. 26,46	»	»	Janvier 4,27	»	»	Janv. — 4,4	Juil. 36,67	2 années.
Smyrne.	38,26,0	24,48,0	»	16,11	»	»	8,23	»	»	14,67	»	»	24,89	»	»	16,70	»	»	Juil. 27,85	»	»	Janvier 6,56	»	»	Déc. — 3,3	»	2 années.
Chios.	38,20,25	24,00,0	7	16,90	»	»	9,10	»	»	15,10	»	»	26,10	»	»	17,50	»	»	Juil. 27,29	»	»	Janvier 6,10	»	»	Janv. — 2,0	Juil. 31,50	1 année.
Erzeroum.	39,57,00	40,57,00	1987	6,44	»	»	−8,61	»	»	7,96	»	»	19,44	»	»	9,02	»	»	Août 21,75	»	»	Janvier — 9,77	»	»	Janv. — 2,0	Août 30,00	2 années.
Érivan.	40,10,00	42,10,00	968	7,50	»	»	−7,10	»	»	11,9	»	»	23,70	»	»	14,00	»	»	Juil. 25,4	»	»	Janvier −15,00	»	»	Janv. −32,0	Août 43,75	1 année.
Ouroumia. . . .	37,30,00	45,10,00	1520	9,08	»	»	−4,00	»	»	8,36	»	»	22,75	»	»	9,56	»	»	Juil. 24,47	»	»	Janvier — 9,44	»	»	Janv. −16,1	Août 31,67	1 année.
Kaïsaria.	38,42,52	35,22,46	1195	12,65	660,97	»	+2,15	663,76	»	12,95	670,85	»	21,48	652,99	»	10,61	658,71	»	Août 22,00	»	»	Janvier + 1,38	»	»	Janv. −18,0	Août 29,90	27 mois.
Mossoul.	36,19,00	43,10,00	»	20,19	»	»	8,25	»	»	16,96	»	»	33,06	»	»	22,06	»	»	Juil. 35,67	»	»	Janvier 6,78	»	»	Janv. — 1,1	Juil. 54,44	1 année.
Tarsus	36,46,30	32,24,28	»	21,10	»	»	14,13	»	»	21,40	»	»	29,22	»	»	20,27	»	»	Juil. 29,30	»	»	Janvier 11,72	»	»	Janv. — 0,5	Juil. 45,00	67 mois.

(1) Pour ne pas trop multiplier les colonnes, la tension de la vapeur n'a pas été marquée, mais seulement l'humidité relative.

(2) La moyenne des mois les plus chauds et les plus froids comprend les mois dont la température moyenne, la pression barométrique moyenne et l'humidité relative moyenne offrent le plus grand ou le plus petit développement.

A la suite de cette lecture, **M. Élie de Beaumont** rappelle que le travail actuel de *M. P. de Tchihatchef* n'est qu'un fragment du grand ouvrage qu'il prépare sur l'Asie Mineure, dont il a déjà publié la partie géographique et qui comprend aussi d'importantes observations géologiques et botaniques.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui occupera, dans la Section de Géométrie, la place vacante par la mort de *M. Sturm*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 54,

M. Bertrand obtient.	46 suffrages.
M. Puiseux.	7
M. Hermite.	1

M. Bertrand, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

BOTANIQUE. — *De la distribution géographique des Urticées; par* **H.-A. Weddell.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Bien que parmi les Urticées il y ait plusieurs espèces qui accompagnent l'homme dans ses migrations et se propagent en abondance autour des lieux où il a établi son habitation, le nombre de ces espèces est si minime, comparé à la somme totale de celles qui constituent la famille, que la généralisation de faits semblables entraînerait à des idées très-fausses. Ce qui, en effet, est vrai et même seulement dans de certaines limites pour deux ou trois espèces vulgaires que nous foulons aux pieds sur notre continent, ne l'est plus quand nous étudions le véritable domaine des Urticées, la zone intertropicale. Là aussi, sans doute, on rencontre quelques espèces largement répandues, mais l'immense majorité obéit au contraire à des lois de distribution relativement sévères. L'Europe, nous le verrons, est de

toutes les parties du monde la plus pauvre en espèces d'Urticées; mais aussi faut-il ajouter que ce qu'elle perd sous le rapport de la variété, elle le compense en partie par la multiplicité des individus; de sorte qu'il n'y a peut-être pas beaucoup d'exagération à dire que les cinq ou six espèces d'Orties et de Pariétaires qui pullulent autour de nos demeures, couvrent presque autant de terrain que les nombreuses espèces répandues sous les climats équatoriaux. C'est assez dire que ces Orties, si abondantes chez nous, ne conservent pas, dans tous les pays où elles sont transportées, leur nuisible fécondité, et que la réputation de cosmopolitisme ou d'ubiquité qu'on leur a accordée un peu légèrement, ainsi que l'a fort bien constaté M. de Candolle, est pour le moins exagérée. Le genre *Urtica* possède, il est vrai, des représentants sur beaucoup de points du globe, mais les espèces qui le composent sont, à strictement parler, des habitants des régions tempérées ou froides; et on les voit à ce titre préférer, dans les deux hémisphères, les lieux où elles rencontrent la température qui leur convient, ou bien apparaître dans les montagnes, au niveau où elles se trouvent dans des conditions semblables. Pour n'en citer qu'un exemple, l'*Urtica magellanica* (Poiret) que Commerson observa le premier dans la Terre-de-Feu, sous le 56e degré de latitude, se retrouve dans le sud du Chili, sous un ciel encore tempéré; puis se montre au Pérou, sur ces échelons de la Cordillère où la température est analogue, et paraît enfin presque sous l'équateur, sur le plateau de Bogota.

» Ce même genre nous offre encore dans les *Urtica urens* et *australis* (Hook. fil.) les espèces d'Urticées qui se rapprochent le plus des pôles, et dans les *U. hyperborea* (Jacquemont) et *andicola* (Wedd.), celles qui atteignent à la plus grande élévation au-dessus du niveau de la mer : la première ayant été d'abord rencontrée par Jacquemont, dans l'Himalaya occidental, au-dessus de 5000 mètres, et la seconde par moi-même, dans les Andes péruviennes, au-dessus de 4500 mètres. Il n'est pas douteux enfin que les *U. urens* et *dioica* ne doivent être regardées comme les espèces dont la diffusion à la surface du globe est la plus considérable, si elle n'est dépassée par celle du *Parietaria debilis* (Forster). Cette dernière, même en en séparant le *P. lusitanica*, n'en est pas moins une des plantes phanérogames dont l'aire est la plus vaste; et sa diffusion géographique est d'autant plus intéressante à constater que la coopération de l'homme paraît n'y avoir été pour rien. Quelque grande d'ailleurs que soit l'aire qu'elle occupe, elle ne dépasse probablement pas de beaucoup la moitié de la surface du globe, et offre par conséquent un exemple de plus à l'appui de

l'opinion de M. Alph. de Candolle, qui limite à cette étendue ce que l'on est convenu d'appeler le cosmopolitisme des plantes.

» Si l'on écarte maintenant les deux genres dont il vient d'être question, nous voyons que tous les autres, au nombre d'environ 34, sont essentiellement intertropicaux ou subtropicaux, et que c'est en quelque sorte accidentellement que, dans l'un ou l'autre continent, on en voit apparaître quelque espèce isolée sous des latitudes tempérées, servant en quelque sorte de sentinelle avancée à ses sœurs de la zone torride. Ainsi l'Asie nous montre, au nord du 30e degré, quelques espèces des genres *Boehmeria, Elatostema* et *Debregeasia*, et dans l'Amérique du Nord nous voyons le *Boehmeria cylindrica* (Willd.), le *Pilea pumila* (A. Gr.) et le *Laportea canadensis* (Gehd.), porter bien loin de leur foyer naturel les limites géographiques de groupes essentiellement tropicaux. Deux de ces Urticées, appartenant l'une et l'autre au genre *Boehmeria*, méritent encore d'être étudiées à un autre point de vue : elles présentent, en effet, des exemples remarquables d'aires longuement étendues du nord au sud, embrassant des latitudes très-différentes et vivant par conséquent dans des conditions de température bien plus variées que celles qu'une même organisation végétale peut ordinairement supporter. L'une de ces plantes est le *B. cylindrica,* dont l'habitation s'étend du Canada jusqu'au delà du tropique du Capricorne; l'autre est le *B. nivea* que nous voyons s'accommoder également bien du ciel tempéré du Japon ou du nord de la Chine, et des chaleurs de l'Asie tropicale.

» Ces exemples de grande diffusion de certaines espèces font naturellement supposer que celle des genres est souvent considérable; il en est ainsi, en effet, puisque sur les trente-six genres qui constituent la famille, on en compte vingt qui ne sont pas limités à une seule partie du monde. Les seize autres, dont plusieurs sont monotypes, occupent des aires de moindre étendue, et cinq ou six d'entre eux sont propres à des flores insulaires. Il est à remarquer, d'autre part, que plusieurs des genres qui sont représentés sur deux continents le doivent à la *disjonction* de quelqu'une de leurs espèces : une espèce végétale est *disjointe,* suivant M. de Candolle, quand les individus qui la composent se trouvent répartis « entre deux ou plusieurs pays séparés, » sans cependant que l'espèce puisse « être envisagée comme ayant été transportée de l'un à l'autre. » Je signalerai comme se conformant, en apparence du moins, à cette définition le *Lecanthus Wightii* (Wedd.), le *Girardinia condensata* (ejusd.), le *Debregeasia hypoleuca* (ejusd.) et le *Droguetia urticoides* (ejusd.), plantes toutes indigènes de la péninsule de l'Inde,

et que j'ai retrouvées dans les collections envoyées de l'Abyssinie par M. Schimper.

» Quant à la distribution numérique des Urticées dans les différentes parties du monde, je me contenterai de dire que, sur cinq cents espèces, nombre approximatif de celles qui sont connues, le nouveau monde en compte environ un tiers, l'Asie avec la Malaisie un autre tiers, et l'Océanie et l'Afrique, à parts égales, les neuf dixièmes du tiers restant. L'Europe n'en revendique qu'une douzaine d'espèces.

» Un des points les plus intéressants, il me semble, à constater dans cette distribution, c'est l'inégale répartition des espèces entre les continents et les îles : effectivement, la proportion entre les Urticées et les autres phanérogames, dans les archipels équatoriaux, est souvent de 5 à 6 pour 100, tandis que, sur les continents voisins, cette proportion n'est plus que de 2 pour 100. Ces données permettraient presque d'assigner à priori aux Urticées un double foyer d'irradiation : l'un au nouveau monde, dans les Antilles; le second dans l'ancien, parmi les îles de l'archipel Indien : hypothèse que la flore de ces foyers viendrait pleinement confirmer.

» Que si, enfin, nous comparons les chiffres donnés plus haut avec ceux que fournit l'examen des groupes voisins, nous voyons que les Artocarpées, par exemple, sont réparties, entre les deux mondes, à peu près dans la même proportion que les Urticées elles-mêmes. Cependant parmi les vingt genres qui constituent cette dernière famille, il n'en est qu'un qui soit commun à l'ancien et au nouveau continent : c'est le genre *Ficus*, qui comprend à lui seul près de quatre cent cinquante espèces, c'est-à-dire environ les trois quarts de la somme totale des Artocarpées, aujourd'hui connues. La répartition des Ulmacées entre l'Amérique et notre continent est peut-être encore plus comparable à celle des Urticées; et les genres communs aux deux mondes y sont relativement très-nombreux. Les Morées et le petit groupe des Cannabinées font seuls exception à la règle : les premières, grâce au genre *Dorstenia*, étant très-évidemment en majorité en Amérique, et le second appartenant, au contraire, exclusivement à l'ancien continent.

» L'Europe en particulier n'a reçu en partage des quatre familles dont il vient d'être question que six plantes différentes, à savoir : le Houblon et cinq espèces d'Ormes ou de Micocouliers. Celles-ci, ajoutées aux Urticées vraies, permettent à peine à cette partie du monde de compter dans sa flore plus de vingt types distincts ou soit un soixantième parmi les treize cents espèces qui composent l'ordre tout entier des Urticées.

» On trouvera, si je m'abuse, dans les comparaisons que je viens d'établir, de nouvelles preuve de l'étroite affinité qui unit entre eux les divers groupes de plantes dont je me suis occupé. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur les rapports des plantes avec l'humidité atmosphérique* (deuxième partie). *Rapports des plantes avec l'eau qui mouille leur surface aérienne;* par **M. P. Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Ce Mémoire est divisé en deux chapitres relatifs, le premier à l'absorption de l'eau par les feuilles, le second à celle du même liquide par les racines aériennes.

» CHAPITRE I. *Absorption de l'eau par les feuilles.* — Divers faits qu'on a souvent occasion d'observer dans la nature, et dont je rapporte les plus remarquables, semblent prouver que les feuilles ont la faculté d'absorber l'eau qui les mouille. En outre, plusieurs expériences de Mariotte, de Hales, de Rudolphi, de Knight, surtout celles de Bonnet, semblaient démontrer directement la réalité de cette absorption. Cependant la plupart des physiologistes modernes ont contesté ou nié même l'existence de cette faculté dans les feuilles, pour la généralité des cas, et ceux d'entre eux auxquels on doit les grands Traités classiques de physiologie végétale, de Candolle, M. Treviranus, Meyen, ont expliqué les résultats obtenus par Bonnet, non à l'aide d'une absorption d'eau, mais par l'impossibilité où l'on avait mis les feuilles de transpirer. Il semblait donc y avoir un intérêt réel à répéter ces expériences avec le secours de la balance; c'est ce que j'ai fait en prenant pour sujets différentes espèces de plantes. Parmi les observations que j'ai faites dans ce but, celles, au nombre de douze, que je rapporte dans mon Mémoire semblent prouver que les feuilles mises en contact avec l'eau, successivement par leurs deux faces, peuvent réellement absorber ce liquide par l'une d'elles, mais non généralement par l'autre, puisqu'on les voit gagner du poids dans le premier cas et en perdre d'ordinaire dans le second.

» La réalité de cette puissance d'absorption accordée aux feuilles par la nature, est encore démontrée par une autre série d'expériences rapportées dans mon Mémoire. Des branches feuillées, dont la section avait été soigneusement mastiquée, ont été plongées pendant quelque temps dans

l'eau. Elles ont également augmenté de poids, en proportions variables selon les espèces, ce qui ne peut encore être expliqué qu'au moyen d'une absorption d'eau opérée par la surface des feuilles.

» La conclusion générale que je crois pouvoir déduire de cette première partie de mon travail, c'est que, si les feuilles sont dépourvues de la faculté d'absorber la vapeur aqueuse répandue dans l'air, par compensation elles possèdent celle d'absorber l'eau liquide qui les mouille et qui, dans la nature, provient des pluies, de la condensation des brouillards, de la rosée. Par là se trouve expliquée l'influence de ces phénomènes météorologiques sur la végétation. Seulement l'eau introduite ainsi dans les tissus par un acte principalement physique a beaucoup moins d'importance pour la végétation que celle qui arrive dans les plantes par la voie des racines.

» Chapitre II. *Absorption de l'eau par les racines aériennes.* — Les expériences rapportées en détail dans ce chapitre ont porté sur plusieurs pieds de *Dendrobium moschatum* et *nobile*, d'*Epidendrum elongatum*, d'*Oncidium ampliatum*, d'*Ornithidium densiflorum*, pour les Orchidées épidendres, sur un *Tillandsia* pour les Broméliacées, enfin sur des pieds nombreux de *Spironema fragrans*. Ces différentes observations m'ont prouvé : 1° que les plantes épiphytes peuvent très-bien végéter, développer même avec vigueur des productions nouvelles, soit racines, soit tiges feuillées, lorsqu'elles se trouvent isolées de tout corps et suspendues simplement par un fil de plomb au milieu de l'atmosphère d'une serre, à la seule condition d'être mouillées chaque jour avec de l'eau de pluie projetée sur leur surface au moyen d'une seringue de jardinier; 2° que, traitées ainsi, elles augmentent de poids dans des proportions diverses, quelquefois considérables; 3° que l'absorption d'eau qui entretient alors leur végétation est essentiellement opérée par leurs racines aériennes et même par toute la surface de ces organes. J'ai vu, en effet, entre autres faits plus ou moins démonstratifs, un faisceau *sans tige* de racines d'un *Dendrobium*, enveloppées jusqu'à l'extrémité par leur couche blanche cellulaire spéciale (*Velamen*, Schleid.), non-seulement se conserver vivant, sous l'influence de seringages quotidiens faits avec de l'eau de pluie, mais encore donner naissance à une tige feuillée vigoureuse qui nécessairement recevait de ces racines toute l'eau nécessaire à son développement.

» De ces expériences, réunies à celles qui étaient exposées dans mon premier Mémoire, j'ai cru pouvoir tirer la conséquence générale que la végétation des plantes épiphytes, considérée relativement à l'eau, leur principal

mais non unique aliment, doit être expliquée d'une autre manière qu'elle ne l'a été généralement jusqu'à ce jour, et que l'eau liquide a pour elles toute l'importance attribuée sans motifs suffisants à sa vapeur. J'ai cru pouvoir conclure encore de ces expériences que, dans la culture de ces singuliers végétaux, on a tort de compter autant qu'on l'a fait sur l'humidité de l'atmosphère des serres comme devant contribuer à leur nutrition, et qu'on doit reporter toute cette importance nutritive sur l'eau donnée en arrosements et en seringages. A l'appui de ces conclusions qui découlent de l'ensemble de mon travail, je cite l'exemple d'horticulteurs justement renommés pour leur habileté dans la culture des Orchidées épiphytes, qui ont été conduits par de longs tâtonnements à donner à ces plantes un traitement en harmonie parfaite avec les résultats de mes observations.

» Ce second et dernier Mémoire se termine par quelques réflexions générales sur la végétation considérée au point de vue de l'eau nécessaire à son entretien. »

ANATOMIE COMPARÉE DES VÉGÉTAUX. — *Ordre des Orobanchées* (deuxième partie); *par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« J'ai exposé, dans un précédent Mémoire, l'anatomie des genres *Orobanche* et *Phelipæa;* le travail que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie des Sciences porte sur l'anatomie des genres *Conopholis, Epiphegus, Clandestina, Lathræa, Boschniakia, Æginetia* et *Hyobanche.*

» Étant donnée la structure de tous les genres des Orobanchées dont les plus nombreux ont été étudiés dans un certain nombre d'espèces choisies, je recherche les rapports de celle-ci avec la classification générale de l'ordre, considéré dans ses divers éléments, ce qui me conduit aux résultats suivants :

» *Espèces.* — Cette proposition, déjà formulée par nous plusieurs fois, savoir que les petits caractères morphologiques sur lesquels repose la distinction des espèces végétales se traduisent à l'intérieur par des modifications anatomiques correspondantes, est pleinement confirmée par ce qui existe dans les Orobanchées. C'est ainsi, par exemple, que le mode de groupement des vaisseaux dans la couche ligneuse des tiges distingue bien les *Orobanche cruenta, O. epithymum, O. atrorubens* et *O. Golii* l'un de l'autre, et que l'*O. pruinosa* diffère de ce dernier par sa moelle à cellules ponctuées

et l'*O. amethystea* par ses tissus rayés d'une façon singulière. On ne distingue pas avec moins de facilité les uns des autres, par la disposition des éléments des faisceaux fibro-vasculaires et par la nature des cellules du parenchyme, les *Phelipæa cœrulea, P. arenaria, P. ramosa* et *P. indica,* morphologiquement très-voisins, ainsi que les *Anoplanthus uniflorus, A. comosus* et *A. Biebersteinii.*

» Çà et là on trouve, en comparant les espèces d'un même genre aujourd'hui reçu, des différences anatomiques qui sortent, par leur valeur plus grande, des simples différences spécifiques. C'est ainsi que l'*Orobanche amethystea* s'éloigne, par la structure des faisceaux de ses écailles, du type de l'*Orobanche* pour se rapprocher de celui du *Phelipæa* et des autres genres de l'ordre, que le *Phelipæa ramosa* prend une place isolée par sa couronne de vaisseaux avec laquelle coïncide le manque de trachées, de stomates, etc., et que l'*Anoplanthus comosus* passe lui-même à la structure des Rhinanthacées.

» *Genres.* — Les genres des Orobanchées se distinguent généralement bien par leur anatomie.

» L'*Orobanche* a pour caractères ses tiges à vaisseaux formant une série circulaire de paquets ou faisceaux au milieu d'une couche continue de fibres ponctuées entourant dans les écailles un paquet de fibres minces.

» Le *Phelipæa* diffère de l'*Orobanche* par des fibres minces placées en dehors des paquets vasculaires de la tige et par les fibres, toutes minces et non ponctuées, des faisceaux des écailles.

» Le *Conopholis* et l'*Epiphegus,* que rapprochent morphologiquement du *Phelipæa* leurs bractéoles, s'en éloignent beaucoup par l'existence de communications médullaires qui isolent les faisceaux fibro-vasculaires de leur tige. Ces deux genres ont d'ailleurs pour caractères propres : le *Conopholis,* des faisceaux ligneux placés sur plusieurs lignes circulaires dans le rhizome et la tige, etc.; l'*Epiphegus,* la structure très-complexe de chacun des faisceaux caulinaires, la disposition éparse des vaisseaux de ses écailles et le manque de trachées.

» L'*Anoplanthus* est un composé anatomique de l'*Orobanche* et du *Phelipæa*; il prend au premier la structure de sa tige et au second celle de ses écailles.

» Le *Clandestina* et le *Lathræa,* intimement rapprochés par leurs caractères morphologiques, et anatomiquement par les singulières lacunes papillifères de leurs feuilles ainsi que par le manque de trachées dans leurs organes de végétation, se distinguent par les points suivants, auxquels on peut

à peine reconnaître une valeur générique. Le *Clandestina* a ses suçoirs (formés d'ailleurs comme dans le *Lathræa* d'un cône perforant cellulaire doublé à l'intérieur d'un cône vasculaire) munis de replis préhenseurs, son rhizome à vaisseaux isolés et arrondis, sa tige à quatre paquets de vaisseaux étendus circulairement et des stomates. Le *Lathræa*, au contraire, a des suçoirs sans replis préhenseurs (?), les vaisseaux de son rhizome nombreux, contigus, épais et polyédriques, les paquets vasculaires de sa tige arrondis, nombreux (douze ordinairement), et manque de stomates.

» Le *Boschniakia*, dont l'habitat subaquatique se reconnaît tout d'abord aux lacunes dont est criblé son parenchyme, est bien caractérisé par sa couche fibro-ligneuse que des rayons médullaires coupent en plusieurs segments au milieu de chacun desquels sont plusieurs paquets de vaisseaux et par l'absence, dans les tiges, de vaisseaux spiraux déroulables qui commencent seulement à se montrer dans les écailles.

» Enfin l'*Æginetia* et l'*Hyobanche*, genres qui prennent rang à la suite des Orobanchées auxquelles ils tiennent par leur port, mais dont ils s'écartent par leur ovaire à deux loges, ont, avec de larges communications médullaires, des faisceaux dont la structure s'éloigne de celle de tous les vrais genres de l'ordre. S'il est prouvé que leur ovaire soit typiquement à deux loges, on devra les rapprocher de l'*Epirhyzanthus*, genre mis aussi par plusieurs botanistes près des Orobanchées, mais que sa structure anatomique indique, parallèlement à la composition de la fleur, comme le type d'un ordre intermédiaire aux Rhinantachées, aux Orobanchées et aux Gesnériacées.

» Quant à l'*Obolaria*, laissé souvent encore avec les Orobanchées, son anatomie le reporte définitivement parmi les Rhinanthacées.

» Les rapports anatomiques de l'*ordre* des Orobanchées avec les ordres voisins seront ultérieurement indiqués; pour aujourd'hui, nous constatons seulement que cet ordre se distingue bien en général de celui des Rhinanthacées par le groupement de l'élément vasculaire en paquets offrant une disposition symétrique donnée. »

ÉCONOMIE RURALE. — *De la description et de l'amélioration des principales races françaises de l'espèce bovine; par* **M. J.-H. Magne.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section d'Économie rurale.)

« Nous résumons dans les propositions suivantes les principes émis dans ce Mémoire, ainsi que les moyens d'amélioration que nous avons conseillés :

» 1°. Dans l'état actuel de notre économie rurale, il n'y aurait aucun intérêt à élever des races exclusivement propres à donner un seul produit.

» 2°. Les diverses aptitudes que doivent posséder les animaux de l'espèce bovine ne sont pas d'ailleurs exclusives les unes des autres.

» 3°. Tous les animaux très-bien conformés pour travailler et pour donner du lait sont très-propres à s'engraisser, ou il suffirait, pour les rendre tels, de les élever convenablement.

» 4°. L'aptitude à produire la graisse peut exister sur des animaux qui ne sont aptes, ni à travailler, ni à donner du lait; mais cette aptitude résulte, dans ce cas, d'un état de mollesse qu'il est rarement avantageux de produire.

» 5°. La finesse de la tête, de l'encolure et des membres est une qualité précieuse : elle indique que les animaux donneront une grande quantité de viande de première qualité et beaucoup de viande relativement à leur poids; aussi, quoiqu'elle ne soit pas nécessaire pour constituer des bêtes d'un engraissement facile et de bonnes vaches à lait, il importe beaucoup de chercher à la produire, d'autant plus qu'elle ne saurait jamais être nuisible; que c'est à tort que l'on considère généralement une tête forte et de gros membres comme indispensables aux bonnes bêtes de travail.

» 6°. La finesse de la peau et du poil indique un tempérament lymphatique favorable à la production de la graisse; mais elle est la conséquence du mode d'élevage, du régime plus que de l'hérédité, et il ne faut chercher à la produire qu'autant que l'on peut y parvenir sans faire perdre aux animaux la vigueur qui leur est nécessaire, non-seulement pour travailler, mais encore pour résister au climat rude de la plupart de nos provinces, pour vivre dans des pâturages où la dépaissance est pénible, et pour se contenter d'une nourriture toujours médiocre et quelquefois mauvaise et insuffisante.

» 7°. Toutes nos races peuvent être améliorées au point de vue de leur destination à la boucherie, quant aux formes et quant au tempérament, à la constitution.

» 8°. Les formes dans quelques-unes de nos races sont très-défectueuses. Dans toutes, il serait avantageux de les perfectionner pour accroître le rendement en viande nette et en viande de première qualité.

» 9°. La constitution *graisseuse* doit être produite avec prudence; elle pourrait nuire à l'aptitude au travail et à donner du lait. Elle se développe naturellement toutes les fois que les animaux sont bien soignés, c'est-à-dire sont soumis au régime *perfectionné*, sans lequel elle est plus nuisible qu'utile.

» 10°. Nous pouvons communiquer à nos races les conditions essentielles des très-bonnes bêtes de boucherie, sans diminuer leur aptitude au travail.

» 11°. Dans les bêtes bovines, dont la valeur dépend en grande partie de la taille et du poids, le croisement des races ne peut être qu'un moyen secondaire d'amélioration.

» 12°. Le croisement peut, sans être poussé très-loin, servir à imprimer à des races des caractères indélébiles, et par conséquent à former des races fixes.

» 13°. Quand on améliore une race par le croisement, le choix des reproducteurs est de première nécessité.

» 14°. Une amélioration produite par le croisement se conserve avec autant de facilité que celle qui a été produite par le régime.

» 15°. Plusieurs de nos races bovines, la *Garonnaise,* la *Béarnaise,* l'*Ariégeoise,* celle d'*Aubrac,* celle de *Salers,* la *Bressanne,* la *Limousine,* la *Poitevine,* doivent rester propres à travailler, mais il n'est pas nécessaire de se préoccuper de leur amélioration à cet égard.

» 16°. Plusieurs races aujourd'hui employées au travail devraient dans un temps assez court ne servir qu'à fournir du lait et de la viande; nous citerons : la *Mancelle,* la *Maraichaine* et la *Comtoise fémiline,* en ajoutant que la *Normande,* la *Charolaise,* la *Comtoise tourache,* sont en partie dans le même cas.

» 17°. Toutes nos races doivent être améliorées au point de vue de la boucherie et de la lactation.

» 18°. Au point de vue de la lactation, les races de *Saint-Girons,* de *Lourdes,* de *Salers,* et à plus forte raison celles qui sont meilleures pour le lait, doivent être perfectionnées par elles-mêmes; mais sans l'emploi du croisement, il serait très-long et difficile d'améliorer la *Mancelle,* la *Poitevine,* la *Maraichaine,* la *Limousine,* la *Charolaise;* les quatre premières de ces races seraient avantageusement croisées avec la *Flamande,* la *Hollandaise* ou mieux la *Normande* et la *Charolaise* avec la *Bressanne.*

» 19°. Nos diverses races pourraient acquérir par le régime et le choix des reproducteurs toute la perfection dans les formes et toute l'aptitude à prendre la graisse qu'il serait avantageux de leur communiquer.

» 20°. Cependant le croisement avec la race Durham serait avantageux sur les races *Mancelle, Charolaise* et *Maraichaine;* il en serait de même pour les races *Normande* et *Flamande,* dans quelques exploitations, dans

quelques communes même où l'on a plus d'intérêt à produire des bœufs de boucherie que des vaches à lait.

» 21°. Plusieurs races françaises peuvent être améliorées par le croisement avec d'autres races indigènes : la *Comtoise tourache* avec la *Comtoise fémiline* et la *Bressanne;* ces deux dernières entre elles et avec la *Tourache;* la *Morvandelle* et la *Bourbonnaise* avec la *Charolaise;* la *Gasconne* avec la *Garonnaise;* la *Béarnaise* avec la *Bazadaise;* la *Maraichaine* avec la *Poitevine.*

» 22°. Plusieurs races doivent être améliorées par le croisement de leurs sous-races entre elles : sont dans ce cas les races *Ariégeoise, Béarnaise, Garonnaise, Poitevine, Bretonne.*

» 23°. Enfin plusieurs doivent être améliorées exclusivement par elles-mêmes, par le régime et par le choix des reproducteurs; telles sont les races d'*Aubrac,* de *Salers,* du *Limousin,* de la *Bretagne,* du *Poitou* et celles de la *Normandie* et de la *Flandre,* là où l'on a intérêt à les conserver principalement comme laitières. »

M. **Perreaux** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission une *machine à diviser* qu'il lui présente.

Cette machine, destinée à l'Institut de Florence, et qui réunit toutes les conditions voulues pour le pointillage des disques, la fente des engrenages et la division des instruments astronomiques, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Despretz, Morin, Combes.

M. **Massart** présente au concours, pour le prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, un Mémoire intitulé : « Traité théorique et pratique de l'angine de poitrine, d'après la découverte de son siége organique. »

(Renvoi à la future Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Millière** adresse au concours pour le prix du legs *Bréant* une Note sur le traitement du *choléra-morbus* et sur les moyens supposés de nature à empêcher l'apparition de la maladie dans un lieu menacé.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine, constituée en Commission spéciale pour le prix du legs *Bréant.*)

M. A. **Morel** adresse de Montdidier un Mémoire intitulé : « Essais aéro-

nautiques et hydronautiques basés sur l'étude des organes des animaux qui se meuvent dans l'air et dans l'eau. »

(Commissaires, MM. Serres, Milne Edwards, Piobert.)

M. Leclerc communique un résultat nouveau de ses recherches concernant les substances qui agissent sur le sang veineux; il a constaté récemment que le chyle rougit le sang veineux.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Flourens, Coste, Claude Bernard.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique accuse réception d'une ampliation du Rapport fait à l'Académie dans la séance du 10 courant sur la découverte de la soude artificielle par *Nicolas Le Blanc*. Ce Rapport va être mis sous les yeux de l'Empereur.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse cinquante-neuf exemplaires des tomes III et VII du Rapport de la Commission française du jury international de l'Exposition universelle de Londres. Ces exemplaires sont destinés aux différents Membres français ou étrangers de l'Académie qui ne reçoivent pas l'ouvrage à d'autres titres.

M. Gerhardt, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Chimie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. Chasles présente à l'Académie, de la part de *M. Babbage*, Correspondant de l'Institut, un écrit intitulé : *Observations adressées à la Société royale de Londres, dans sa dernière séance annuelle, à l'occasion des Médailles décernées par la Société.*

« Cette allocution, dit-il, a pour objet l'ingénieuse machine Suédoise pour le calcul et l'impression des Tables mathématiques par différences, dont M. Babbage a entretenu l'Académie dans sa séance du 8 octobre 1855 : machine qui depuis a obtenu la médaille d'honneur à la grande Exposition de l'industrie (1).

---

(1) Sur le Rapport fait par M. Mathieu, au nom de la VIII[e] classe du jury international.

» Dans cet écrit se trouve une courte Notice sur l'inventeur, M. Scheutz, et sur les difficultés qu'il a eu à surmonter pendant près de vingt ans, pour accomplir cette œuvre qui se distingue de tous les essais tentés jusqu'à ce jour, non-seulement en ce que la machine effectue immédiatement une série d'opérations, mais surtout en ce qu'elle en fixe spontanément les résultats par impression sur des lames de plomb.

» Dans des questions de cette nature, le jugement de M. Babbage, comme le sait l'Académie, a d'autant plus de poids, qu'il est difficile de réunir tout à la fois, au même degré que lui, le savoir du géomètre et les connaissances technologiques indispensables pour la conception et l'exécution effective d'une machine de ce genre.

» On ne lit pas sans intérêt dans la Notice du célèbre Membre de la Société royale quelques détails qui font connaître, en même temps que les difficultés dont nous venons de parler, l'appui bienveillant que M. Scheutz a trouvé près de la haute administration et du premier corps savant de son pays.

« Après de longs sacrifices qui n'avaient pu suffire à l'accomplissement » de son œuvre, M. Scheutz dut réclamer les secours de la Diète de » Stockholm. La Diète voulut bien accorder une subvention devenue né- » cessaire, à la condition toutefois d'une garantie. Ici nouvelle difficulté; » car, dans la circonstance, cette garantie, on le conçoit, présentait à » M. Scheutz plus de difficultés encore que l'invention de la machine. Si » près du but, il se voyait donc au moment de renoncer à ses espérances » et de perdre le fruit de tant d'années d'études et de travaux. Mais heu- » reusement parmi les professeurs de l'Académie de Stockholm se trou- » vaient non-seulement des hommes éclairés, mais des hommes de cœur, » capables d'éprouver de la sympathie pour le mérite et la noble persévé- » rance du savant mécanicien.

» A l'honneur durable de l'Académie de Stockholm, chaque membre, » par un engagement personnel, s'empressa de concourir à la réalisation » de la garantie réclamée. Aussitôt les travaux interrompus furent repris » avec une nouvelle ardeur par MM. Scheutz père et fils, et la construction » de l'admirable instrument fut terminée dans les délais prévus. La Diète » voulut alors doubler l'allocation consentie et s'associer ainsi aux suffrages » éclatants de l'Académie de Stockholm. »

Remarques de M. le baron **Charles Dupin** *à l'occasion de cette présentation.*

« Quel que soit le mérite éminent de la machine à calculer de M. Scheutz, je ne fais aucune difficulté d'admettre que l'usage de cette invention est moins expéditif que des calculs accomplis par les plus habiles calculateurs, dans l'Observatoire de Paris. Mais de là je me garderai de conclure qu'il faille décourager les auteurs; je serais fâché qu'on les détournât de poursuivre la recherche des perfectionnements nouveaux, parce qu'on n'espérerait pas un certain degré de succès.

» Je pourrais citer comme exemple ce qui s'est passé, depuis si peu d'années, pour la photographie. Dans le principe, il fallait un assez bon nombre de minutes avant d'obtenir une empreinte quelque peu satisfaisante. L'imperfection des premiers essais n'a pas rebuté. On a cherché des procédés plus expéditifs, et par degrés on a produit des photographies de plus en plus parfaites, en une minute, en quelques secondes. Aujourd'hui l'impression approche à tel point d'être instantanée, qu'on parvient à reproduire même l'aspect des eaux incessamment agitées, comme les ondes de la mer et le mouvement des cascades.

» Arrêtons notre pensée sur un autre exemple, celui des machines à mouvement continu, pour remplacer la filature à la main. Dans le principe on ne pouvait égaler que les ouvrières les plus médiocres et pour un grossier travail. Mais, avec le temps, on a fait moins lentement et plus habilement des fils dont la longueur a surpassé cent lieues par kilogramme de matière; les plus habiles fileuses ont cessé de pouvoir soutenir la concurrence, et pour l'égalité mathématique des fils, et pour l'économie du temps.

» Aux yeux de l'Académie des Sciences, le premier, le plus grand mérite, c'est l'invention. Les découvertes du génie doivent être accueillies sans s'inquiéter si les moyens nouveaux sont plus ou moins expéditifs que des moyens préexistants. Les parties où les machines imaginées sont inférieures à d'anciens procédés doivent être regardées, non comme un obstacle devant lequel il faille s'arrêter, mais comme l'objet de recherches ultérieures et de découvertes nouvelles.

» C'est dans cet esprit qu'il faut accueillir les machines à calculer, surtout quand elles ont obtenu le suffrage d'un concurrent aussi éminent, aussi désintéressé que l'illustre M. Babbage. »

M. **Duméril**, en présentant un Mémoire de son fils, M. le Dr *Aug. Duméril*, en fait connaître l'objet :

« Le Mémoire a pour titre : *Description des Reptiles nouveaux ou imparfaitement connus du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, et remarques sur la classification et les caractères de ces animaux.*

» Ce Mémoire a été inséré dans le tome VIII des *Archives du Muséum;* il est accompagné de huit planches et fait suite à un autre, qui a été publié dans le même recueil (VIe volume). Ce dernier passait en revue les Tortues et deux familles de l'ordre des Sauriens, celles des Crocodiles et des Caméléons.

» Le Mémoire que je présente est consacré à l'examen des trois familles des Geckos, des Varans et des Iguanes. Ces publications serviront de *Suppléments* à l'*Erpétologie générale,* ouvrage que j'ai achevé de faire paraître avec la collaboration de mon fils, après l'avoir longtemps préparé avec l'aide de G. Bibron, si prématurément arrêté dans sa carrière.

» L'accroissement continuel des collections zoologiques, dû aux actives recherches des voyageurs naturalistes, force sans cesse à étendre et quelquefois même à modifier les cadres tracés pour l'arrangement méthodique de ces animaux qui étaient connus à l'époque où nous avons entrepris de dresser le bilan de la science sur cette partie de la zoologie. Cependant aucune modification importante n'est devenue nécessaire pour la classification générale que nous avons adoptée. Notre ancienne manière de voir nous semble même se rapprocher le plus près possible de la méthode naturelle.

» Je dois toutefois signaler un nouveau progrès vers ce but : il consiste dans les applications qui peuvent être faites à l'étude des divers groupes des Reptiles, d'un mode spécial de classement par séries parallèles. Cette méthode, signalée d'abord par Cuvier, qui l'avait appliquée à l'ordre des animaux à bourse, a été employée avec succès dans la distribution générale des Mammifères et des Oiseaux, par notre confrère M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, qui a fait connaître les avantages de ce procédé de classification. Mon fils a cherché à les démontrer pour les Reptiles, dans ce travail et dans un autre Mémoire (*Revue Zoologique,* 1854), où ce sujet a été étudié avec tous les détails qu'il comporte.

» Malgré l'admirable richesse des collections erpétologiques du Musée de Paris, toujours visité avec empressement par les naturalistes étrangers,

des lacunes peuvent y être remarquées, si l'on compare le nombre total des espèces que nous possédons, à celles qui sont décrites par les zoologistes de l'Allemagne, de l'Angleterre et surtout des États-Unis, où, depuis quelques années, beaucoup de Reptiles nouveaux ont été découverts dans les régions successivement explorées de ce vaste pays. Toutes ces espèces, récemment inscrites dans les faunes, ou qui ne sont pas encore parvenues en nature dans nos galeries, malgré le système d'échanges établi entre plusieurs musées et le nôtre, sont simplement indiquées dans le Mémoire que je mets sous les yeux de l'Académie. Il ne renferme en effet de descriptions détaillées que pour les Reptiles nouveaux ou peu connus, conservés dans nos cabinets ; quant aux autres, mon fils, qui a rappelé leurs dénominations, a présenté des renseignements suffisants pour mettre en évidence leurs affinités avec les espèces déjà connues.

» Ce travail contient une analyse, faite avec soin, des nouveaux systèmes de classification dont l'introduction dans la science remonte à une époque ultérieure à celle de la publication des divers volumes de notre *Erpétologie générale*.

» Il résulte de la révision des trois familles de Sauriens étudiés dans ce Mémoire, que le Musée de Paris renferme actuellement parmi les Geckos, les Varans et les Iguanes, cinquante-quatre espèces nouvelles et non mentionnées dans les IIIe et IVe volumes de mon *Erpétologie*, et dans ce nombre, il y en a vingt-cinq que mon fils a fait connaître pour la première fois, parce qu'elles n'avaient été indiquées par aucun zoologiste. Parmi ces dernières, il s'en trouve quatre qui, n'ayant pu être rapportées à aucun des genres déjà établis, ont dû prendre rang sous des noms génériques nouveaux.

» Si à ces cinquante-quatre espèces on en joint vingt-trois autres peu connues, dont sept jusqu'alors inédites et comprises parmi les Tortues, les Caméléons et les Crocodiles, étudiées dans le Mémoire auquel celui-ci fait suite, il résulte de ce relevé que pour la portion, encore peu considérable, de la classe des Reptiles passée en revue dans les deux premiers suppléments, soixante-dix-sept espèces y sont décrites. En outre, sur les dix-sept planches qui les accompagnent, on trouve un grand nombre de figures qui représentent soit les animaux entiers, soit des détails importants sur les caractères zoologiques les plus essentiels qu'il était nécessaire de développer. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL annonce que *MM. Beaumont* et *Mayer* ont envoyé une Lettre relative au Rapport qui a été fait dans la dernière séance

sur une machine de leur invention; mais que cette Lettre étant imprimée, il n'y a pas lieu de s'y arrêter.

La Commission fait remarquer que cette Lettre est une réclame plutôt industrielle que scientifique, et que d'ailleurs les reproches qu'elle contient ne reposent que sur des allégations complétement inexactes.

CHIMIE. — *Note sur l'inuline; par* M. DUBRUNFAUT.

« L'inuline, découverte par Valentin Rose, a été l'objet de nombreux travaux, et MM. Gaulthier de Claubry, Payen, Braconnot, Bouchardat, Parnell, Crokewitt et Mulder ont jeté de vives lumières sur les propriétés de cette substance. Néanmoins les travaux de ces savants offrent des anomalies et des contradictions qu'il était utile de faire disparaître; tel est surtout l'objet de cette Note.

» Quelle que soit l'origine de l'inuline, elle offre les mêmes propriétés physiques et chimiques quand elle a été amenée à l'état de pureté.

» Suivant les procédés mis en œuvre pour la sécher, elle affecte deux états physiques distincts : elle est ou diaphane comme la gomme, ou opaque comme l'amidon, et dans ces deux états elle a la même composition chimique.

» Prise dans l'état d'hydratation stable qu'elle affecte à + 10 degrés, dans une atmosphère où l'hygromètre marque 40 degrés, elle subit une perte de 0,1125 quand on la place dans l'air sec, à la même température. Séchée à 100 degrés, la perte s'élève à 0,16. On peut alors la chauffer jusqu'à 180 degrés sans l'altérer et sans lui enlever une nouvelle proportion d'eau. Au delà de ce terme, l'inuline jaunit; elle entre en fusion vers 190 dedegrés, et il y a alors altération évidente avec une légère perte en poids.

» L'inuline séchée à 100 degrés offre donc le maximum de déshydratation qu'on puisse obtenir par le concours de la chaleur seule. Dans cet état elle nous a donné pour moyenne de trois analyses :

Carbone......	44,321,
Eau.........	55,679;

d'où l'on déduit la formule

$$C^{12} H^{10} O^{10},$$

qui s'accorde bien avec celle de Mulder et qui peut être considérée comme formule de l'inuline anhydre. On ne peut, en effet, accorder aucune con-

fiance aux nombres qui ont été déduits des combinaisons plombiques. L'inuline est altérable par les bases, et ses composés salins analysés ont dû donner des nombres qui s'appliquent à l'inuline altérée.

» On déduit de l'analyse ci-dessus et des nombres fournis par la dessiccation, que l'inuline séchée dans l'air sec, à + 10 degrés, a pour formule

$$C^{12}H^{10}O^{10}, HO,$$

c'est-à-dire une composition identique à celle du sucre de canne et du sucre de lait.

» L'inuline anhydre est très-avide d'eau. Prise à l'état diaphane et placée dans l'eau, elle devient opaque, elle se gonfle et se délite en s'hydratant. Dans cet état elle se présente sous forme de granules de $\frac{1}{200}$ de millimètre de diamètre, et ces granules n'offrent nul indice perceptible de la double réfraction qui est si nette pour l'amidon.

» La densité prise sur l'inuline hydratée pure, c'est-à-dire dans l'état où elle perd 0,16 d'eau, a été trouvée de 1,361 ; elle correspond à peu près alors à la formule $C^{12}H^{10}O^{10}, 3HO$. La densité serait 1,462 pour l'inuline anhydre.

» Cent grammes d'inuline pris à l'état qui correspond à la formule $C^{12}H^{10}O^{10}, 3HO$, dissous dans l'eau de manière à donner un litre de volume, puis observés à l'œil nu avec l'appareil de M. Biot, ont donné sous une couche de $0^m,5$ une rotation de — 19,2144 degrés ↘.

» On a conclu de ces éléments

$$[\alpha]_j = -38,43 \searrow$$

et

$$[\alpha]_r = -29,46 \searrow \; (*).$$

» Les pouvoirs rotatoires moléculaires de l'inuline prise à l'état $C^{12}H^{10}O^{10}$, seraient ainsi

$$[\alpha]_j = -44,9 \searrow,$$
$$[\alpha]_r = -34,42 \searrow.$$

» L'inuline pure, mise en présence de l'eau à la température de + 10 degrés de manière à saturer l'eau, ne s'y dissout que dans la proportion de 0,005 du poids de l'eau. A + 66 degrés, elle s'y dissout en grande proportion. La dissolution, faite avec 100 grammes d'inuline par litre, ne donne

(*) Ce nombre diffère du nombre — 26,16 ↘ qui a été donné par M. Bouchardat, sans spécifier l'état d'hydratation de l'inuline qui a servi à l'expérience.

pas de précipité par le refroidissement; le précipité ne se forme que douze ou vingt-quatre heures plus tard. L'eau mère séparée à cette époque retient encore 0,04 à 0,05 d'inuline, et dans cet état elle est modifiée, puisqu'elle ne peut se séparer incomplétement de l'eau qu'après un temps fort long. Ce phénomène est analogue aux faits connus de sursaturation, et quoiqu'il ne soit accompagné d'aucun changement dans le pouvoir rotatoire de l'inuline, il révèle une modification moléculaire de même ordre que celle que nous avons observée dans la dissolution du glucose et du sucre de lait; il explique aussi les nombres différents qui ont été donnés par les expérimentateurs sur la solubilité de l'inuline.

» De quelque manière que nous nous y soyons pris, il nous a été impossible de faire subir la fermentation alcoolique à l'inuline (*), soit que nous l'ayons mise en présence de ferment de bière, en suspension dans l'eau ou en dissolution modifiée. Nous n'avons pas mieux réussi en acidulant légèrement la dissolution avec l'acide tartrique ou avec le tartrate acide de potasse. On peut donc considérer l'inuline comme étant tout à fait infermentescible.

» L'inuline, chauffée dans l'eau à la température de 100 degrés et sans ébullition, subit une saccharification complète; mais contrairement aux observations de Crokewitt, il faut pour achever cette réaction un temps fort long, tandis que la même transformation s'opère fort rapidement sous l'influence des acides, ainsi que l'ont observé MM. Payen et Braconnot. Le sucre qui se forme dans cette réaction est incristallisable et lévogyre, selon les observations de M. Bouchardat; il est identique avec le sucre que nous avons découvert dans le sucre de fruits, et dans son similaire le sucre interverti. Sa propriété sucrante sous le même poids est, d'après nos observations, égale à celle du sucre de canne.

» La rotation de l'inuline augmente beaucoup par la saccharification, ainsi que l'a observé M. Bouchardat. Elle s'élève selon nous à $\frac{5}{2}$, quand la saccharification a atteint son maximum de développement. L'inuline éprouve dans cette réaction une contraction sensible, analogue à celle que nous avons observée et mesurée pendant l'inversion du sucre de canne. Le sucre d'inuline sec a bien pour formule $C^{12}H^{12}O^{12}$, il se prête sans transformation au dédoublement alcoolique, ainsi qu'on pouvait déjà le déduire des

(*) Il ne s'agit ici que de l'inuline bien connue des chimistes, car nous avons rencontré dans un grand nombre de végétaux un produit analogue, qui peut subir la fermentation alcoolique; nous ferons connaître ce produit à l'occasion d'expériences faites sur les topinambours.

analyses de MM. Mitscherlich et Soubeiran et de nos observations faites sur la constitution du sucre interverti qui renferme exactement $\frac{1}{2}$ équivalent de sucre d'inuline. D'après ces faits, on voit que l'inuline hydratée $C^{12}H^{10}O^{10},HO$ prend 1 équivalent d'eau pour devenir sucre fermentescible.

» L'inuline offre donc, sous plusieurs rapports, une analogie remarquable avec l'amidon, dont elle est un congénère organique, et cette analogie s'observe surtout dans les diverses transformations que ces deux corps subissent. Leurs pouvoirs rotatoires, quoique de signes contraires et d'inégales intensités, offrent ceci de remarquable, que, dans la transformation saccharine, le plan de la polarisation primitive se déplace dans le même sens, c'est-à-dire que dans les deux cas il marche de la droite vers la gauche, affaiblissant ainsi le pouvoir rotatoire de l'amidon et exaltant celui de l'inuline.

» L'inuline existe en grande proportion dans plusieurs produits qui servent à la nourriture de l'homme et des animaux; elle pourrait être extraite avec avantage de plusieurs de ces produits, et prendre ainsi rang dans l'industrie et le commerce, à côté de l'amidon et de la fécule. A ce titre, l'inuline offre un grand intérêt, et après avoir fait connaître sommairement nos études sur les propriétés de ce produit immédiat du règne organique, il nous sera plus facile d'exposer celles que nous avons faites sur les végétaux qui, à l'exemple des topinambours et des dahlias, le renferment dans un état et dans des proportions tels, que ces végétaux pourraient être l'objet de cultures et de travaux manufacturiers exécutés en vue de l'extraction de l'inuline. »

ZOOLOGIE. — *Sur trois espèces de Dauphins qui vivent dans les régions du haut Amazone; par* M. **Paul Gervais**.

« Pendant leurs longs voyages dans la région de l'Amazone, Spix et M. Martius, et plus tard M. Alcide d'Orbigny, avaient eu l'occasion d'étudier un Dauphin assez différent par ses caractères génériques de celui du Gange, mais étranger, comme lui, aux eaux de la mer. Spix et M. Martius en parlèrent sous le nom de *Delphinus amazonicus*, et M. d'Orbigny sous celui d'*Inia boliviensis*.

» De nouvelles recherches m'ont conduit à admettre l'identité de ce Dauphin avec celui que M. de Blainville a nommé antérieurement *Delphinus Geoffrensis*.

» L'*Inia* ou *Delphinus Geoffrensis* vit non-seulement dans une grande

partie de l'Amazone, mais aussi dans les principaux affluents de ce fleuve et dans quelques-uns de ses sous-affluents. MM. de Castelnau et Deville ont pris l'Inia dans l'Uruguay, assez loin de son confluent avec le Tocantin qui se jette dans l'Amazone, à quelques lieues au-dessus de Para. Ils l'ont aussi trouvé dans l'Ucayale qui coule au Pérou. Précédemment M. d'Orbigny l'avait signalé dans les rivières des plaines de Moxos et de Santa-Cruz, particulièrement dans le Rio-Mamoré et dans le Guaporé, qui versent leurs eaux dans le Rio-Madeira, qui lui-même parcourt une assez grande étendue de pays avant de rejoindre l'Amazone.

» Il est probable que l'exemplaire type du *Delphinus Geoffrensis* que l'on conserve encore au Musée de Paris, était aussi originaire du haut Amazone, et qu'on a été dans l'erreur en supposant qu'il venait du Canada. En effet, ce Dauphin était antérieurement conservé à Lisbonne, dans le musée d'Ajuda, ainsi qu'un nombre considérable d'objets intéressants de zoologie (1) appartenant précisément à des espèces que les voyageurs, et plus particulièrement MM. de Castelnau et Deville, ont retrouvées depuis lors dans les régions occidentales du Brésil et dans le haut Pérou.

» Dans la partie mammalogique du *Voyage en Amérique* de M. de Castelnau, que je termine en ce moment, je décris l'*Inia Geoffrensis* et en même temps deux espèces nouvelles de Dauphins fluviatiles qui sont également particulières au bassin de l'Amazone. On en doit la découverte à ce savant naturaliste, ainsi qu'à feu M. Émile Deville, l'un de ses compagnons de voyage.

» Ces deux Dauphins s'éloignent moins des Dauphins ordinaires par l'ensemble de leurs caractères que ne le fait l'Inia, et l'on doit les rapporter au même genre que le *Delphinus delphis* ou Dauphin ordinaire, dont ils ne se distinguent que par leurs caractères spécifiques. J'en donne aussi la figure d'après des dessins faits sur le frais par M. de Castelnau.

» L'un de ces nouveaux Dauphins d'eau douce prendra le nom de *Delphinus pallidus*. M. Émile Deville et moi avons précédemment appelé l'autre *Delphinus fluviatilis*. Leur taille est inférieure à celle de l'Inia. »

Dans la Lettre qui accompagne cette Note, *M. Gervais* indique la rectification suivante, pour une de ses précédentes communications sur les Chei-

---

(1) Ces objets ont fourni à E. Geoffroy-Saint-Hilaire le sujet de plusieurs Mémoires.

roptères américains (Compte rendu de la séance du 24 mars, page 249, ligne 6) :

« Ce n'est pas le *Stenoderma undatum*, de Blainville, qui sert de type à mon nouveau genre *Dermanura* (de la tribu des Sténodermins), mais bien le *Stenoderma cinereum* de ce célèbre zoologiste. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Propriétés des solutions aqueuses saturées de sulfate de zinc pour la conservation des substances animales; Note de* **M. Strauss-Durckheim.**

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une tête de Roussette, poisson de la famille des Squales, conservée depuis seize ans dans un liquide conservateur que j'ai fait connaître pour la première fois comme antiputride dans mon Traité pratique d'Anatomie comparative publié en 1842. Cette liqueur est composée de 14 parties de sulfate de zinc dissoutes dans 10 parties d'eau (saturée).

» On peut voir par cette préparation que le corps des animaux vertébrés se conserve si bien dans ce liquide, que ce poisson présente en apparence toutes les qualités d'un animal frais, et cela jusqu'à son odeur de marée fraîche. Pour mieux reconnaître la propriété conservatrice de cette solution, j'ai laissé pendant les seize années cette tête de poisson dans un bocal ouvert à l'air libre, en y remplaçant de trois en trois mois à peu près le liquide évaporé par de l'eau ordinaire que j'y versais. Je vais maintenant soumettre cette préparation à la dessiccation pour la momifier, convaincu qu'elle se conservera indéfiniment dans cet état.

» Je pense que cette communication peut avoir quelque intérêt pour l'Académie; cette liqueur pouvant servir, d'une part, à conserver les préparations anatomiques destinées aux dissections, et, d'autre part, à la momification des corps, en l'injectant dans les artères. »

CHIMIE. — *Observation nouvelle sur le soufre mou; par* **M. Ern. Baudrimont.** (Extrait.)

« Lorsqu'on met du soufre mou récent en contact avec de l'essence de térébenthine dans un tube fermé, et qu'on abandonne celui-ci à lui-même pendant quelque temps, on s'aperçoit après cinq ou six jours que les fragments de ce soufre sont devenus opaques, et qu'ils se sont recouverts d'un très-grand nombre de petits cristaux transparents et bril-

lants qui tapissent aussi les parois du tube. Après quelques mois, ces cristaux ont pris une grosseur assez notable, qu'ils semblent ne plus dépasser ensuite. Ce sont des modifications de l'octaèdre symétrique que donne le soufre toutes les fois qu'il cristallise à la température ordinaire.

» Ce phénomène de cristallisation ayant lieu à la surface du soufre et non dans sa masse, il n'était pas possible de l'attribuer à la transformation directe du soufre mou en soufre octaédrique; aussi ai-je pensé qu'il était dû à la solubilité plus grande du soufre mou dans l'essence de térébenthine comparativement à celle du soufre ordinaire, et à un retour du premier soufre à ce dernier état, au sein du liquide même; d'où devait résulter la précipitation d'une partie du corps dissous dans l'essence.

» J'ai constaté, en effet, qu'à la température de 15 degrés, la même quantité d'essence de térébenthine qui dissout, dans l'espace de vingt-quatre heures, 100 parties de soufre ordinaire, en dissout 162 de soufre mou. Il n'en est pas de même, d'ailleurs, à des températures élevées, et dans des essais faits à 100 degrés et continués seulement pendant une heure, les rapports de solubilité des deux soufres ont été trouvés de 100 à 120 degrés, ce qui tient probablement à ce que le soufre mou se transforme à 100 degrés en soufre ordinaire.

» J'ajouterai, en terminant, que le soufre mou m'a paru présenter des degrés différents de solubilité, suivant qu'il avait été porté à des températures différentes, et qu'il était plus ou moins récent. »

M. Bouros adresse d'Athènes une réclamation de priorité relative à deux communications faites, en 1854, par *M. Commaille* sur les propriétés toxiques de l'*Atractylis gummifera,* et sur plusieurs cas d'empoisonnement observés en Algérie chez des enfants qui avaient mangé de la racine de cette plante.

La priorité réclamée par M. Bouros est parfaitement constatée; les *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie* contiennent en effet, tome VI, page 340, l'indication d'un Mémoire sur ce sujet adressé par lui et qui fut présenté à la séance du 12 mars 1838. Aujourd'hui, en reproduisant cette première communication, M. Bouros y joint l'observation toute récente de cas d'empoisonnement qui ont présenté des symptômes tout semblables, et qui paraissent dus à la même cause. Nous disons *qui paraissent,* car la plante que l'on a envoyée comme échantillon de ce qu'avaient mangé les trois enfants empoisonnés est un Échinops et non un Atractylis. Mais, comme le remarque M. Bouros, rien ne prouve que l'échantillon que l'on

a été chercher dans la localité où les trois enfants égarés dans la campagne avaient fait ce funeste repas, et d'après les indications assez vagues données par celui des trois qui succomba le dernier, appartienne réellement à la même espèce que celle qui a causé l'accident. D'autre part, l'Atractylis n'est pas rare dans ces parages, et rien n'empêche de supposer que ce ne fût l'espèce de *chardon* désignée par l'enfant.

La nouvelle Note de M. Bouros est renvoyée à l'examen des Commissaires nommés pour les deux Mémoires de M. Commaille, MM. Dumas, Pelouze, Rayer, auxquels est invité de s'adjoindre M. Serres, qui faisait partie de la Commission nommée dans la séance du 12 mars 1838.

M. Darondeau prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place, aujourd'hui vacante, de membre adjoint au Bureau des Longitudes.

« Devant partir très-prochainement pour remplir une mission hydrographique qui me tiendra éloigné de France pendant plusieurs mois, je n'ai pu, dit M. Darondeau, attendre, pour adresser ma demande à l'Académie, qu'elle ait été saisie de cette présentation de candidats par M. le Ministre de l'Instruction publique; mais je la prie de vouloir bien réserver cette demande, ainsi que l'exposé sommaire de mes travaux dont elle est accompagnée, pour être renvoyée à la Commission qui sera nommée alors. »

M. Fonssagrives adresse une Lettre relative à son *Traité d'Hygiène navale,* ouvrage présenté dans la séance du 31 mars dernier et qui a été renvoyé au concours pour le prix dit des Arts insalubres.

M. Busy envoie un exemplaire d'un opuscule publié en 1754 par *M. de Grante* et relatif à des expériences supposées analogues à celle par laquelle *M. Foucault* a rendu sensible aux yeux le mouvement de rotation de la Terre.

Les expériences de M. de Grante étaient faites, non pas avec un pendule oscillant, mais avec un fil à plomb dont l'extrémité inférieure décrivait, dans l'espace de vingt-quatre heures, au dire de l'observateur, une ellipse ayant son grand axe dirigé d'occident en orient. Pour une longueur de fil de onze pieds, le grand axe observé aurait été d'une demi-ligne et le petit d'un quart de ligne.

M. Nicklès demande et obtient l'autorisation de reprendre un paquet cacheté dont l'Académie avait accepté le dépôt.

M. de Bryas, en adressant un exemplaire de la troisième et dernière partie de ses *Etudes pratiques sur le drainage,* prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à laquelle a été soumise sa Note du 4 juin 1855, sur les terres propres à la fabrication des tuyaux de drainage.

(Renvoi à la Section d'Economie rurale, qui a été chargée de prendre connaissance de cette Note.)

M. Dudouit prie l'Académie de vouloir bien, quand elle aura à faire une nomination dans la Section de Géométrie, se rappeler diverses communications qu'il lui a faites, et qu'il considère comme des titres pour être compris dans le nombre des candidats.

M. Cohendt Martin adresse à l'Académie une demande à l'effet d'être autorisé à employer comme *remède secret* une composition dont il dit avoir obtenu d'excellents résultats.

Cette demande ne peut être prise en considération, l'Académie des Sciences n'ayant point qualité pour accorder l'autorisation de faire usage de remèdes secrets.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 avril 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Description des Reptiles nouveaux ou imparfaitement connus de la collection du Muséum d'Histoire naturelle, et remarques sur la classification et les caractères des Reptiles; IIe Mémoire; 3e, 4e et 5e *famille de l'ordre des Sauriens* (*Geckotiens, Varaniens et Iguaniens*)*; par* M. le Dr Auguste Duméril; in-4°.

Esquisse de la mammalogie du continent africain; par M. le Dr Pucheran; br. in-8°.

Observations... *Observations adressées au Président et aux membres de la Société Royale, après la distribution des médailles, dans la deuxième séance générale; par* M. Ch. Babbage. Londres, 1856; br. in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — FÉVRIER 1856.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	762,39	—0,1	0,0	762,33	3,2	3,0	761,07	3,4	3,0	760,57	2,8	2,8	760,11	2,5	2,4	759,26	1,4	1,6	3,6	—1,7	Couvert	N. O. assez fort.
2	757,70	1,4	1,0	757,03	2,2	2,0	756,11	1,9	1,8	755,01	0,7	0,5	756,77	0,3	0,1	756,84	—1,2		2,6	0,9	Couvert	E. faible.
3	757,71	—1,2		757,86	3,0		757,09	5,1		757,98	2,7		758,39	0,4	0,5	758,55	0,1	0,3		—2,0	Beau; vapeurs à l'horizon	E. faible.
4	758,73	—0,9		758,63	1,4		758,50	2,7	2,4	759,36	0,8		759,80	1,0	0,6	761,09	1,9	1,6			Beau	S. S. E. faible.
5	764,47	4,6	4,2	765,29	7,2	6,4	764,84	5,6		765,91	5,0	*4,6	765,85	4,0	3,7	765,95	3,8	3,4	7,5	—0,8	Très-nuageux	O. faible.
6	764,53	4,6	*4,2	762,94	7,0	6,4	760,90	9,8	8,9	759,80	8,0	7,3	759,20	8,6	8,5	758,66	8,3	8,4	10,3	0,5	Couvert	S. faible.
7	758,08	9,8	9,2	758,28	11,1	10,7	758,89	12,5	12,2	760,05	11,3	11,1	760,86	11,2	10,9	761,97	11,6	11,4	12,9	4,7	Couvert; nimbus	S. O. très-fort.
8	763,60	11,5	11,4	763,67	15,2	14,6	763,77	14,7	14,0	763,67	11,0	10,9	763,16	8,9	8,6	762,52	6,6	6,4	16,1	9,5	Assez beau; vapeurs	S. O. faible.
9	761,01	5,1	5,2	760,65	11,5	11,6	759,43	13,7	12,9	760,55	9,8	9,4	760,52	8,9	8,6	760,65	6,9	6,5	13,9	3,5	Nuageux; cumulus	S. O. faible.
10	760,52	7,0	6,6	759,69	10,4	9,4	757,74	11,7	11,2	757,73	10,2	9,4	756,35	8,5	8,4	756,35	7,4	7,1	11,8	5,2	Couvert	S. E. faible.
11	756,12	6,6	7,0	755,69	9,8	9,4	755,28	10,0	9,5	756,51	9,2	8,8	756,76	8,2	8,1	756,91	8,2	8,0	10,2	4,4	Couvert	S. faible.
12	757,36	6,7	6,3	755,73	11,4	11,0	755,15	13,1	12,6	755,49	11,	*10,7	755,66	10,6	10,4	756,09	10,6	10,4	13,9	4,4	Ciel vaporeux; soleil	S. S. O. faible.
13	755,53	10,4	10,2	754,41	11,5	11,1	753,55	12,7	12,2	753,78	11,3	*10,8	754,59	10,6	10,8	755,46	9,5	9,6	12,8	6,9	Couvert	S. S. E. faible.
14	756,60	8,8	8,4	756,73	10,2	10,0	755,78	10,7	10,2	755,09	8,9	8,8	755,05	8,0	8,2	754,94	7,2	7,4	10,9	7,8	Couvert	S. O. faible.
15	755,91	7,4	6,8	755,26	10,1	9,4	754,02	10,2	9,7	753,79	8,0	8,5	753,45	6,0	6,2	752,93	4,3	3,4	11,0	6,6	Couvert; quelques éclaircies	S. S. O. faible.
16	750,47	5,3	5,0	750,01	7,6	7,4	749,13	10,0	10,0	749,08	8,1	8,0	751,16	5,9	5,6	750,22	3,8	3,4	10,1	3,6	Très-nuageux	E. N. E. faible.
17	750,80	3,6		750,33	7,4		(¹) 750,06	7,9		750,67	5,3		750,53	5,4	5,1	750,50	4,4	4,0	8,6	2,3	Beau; quelques légers nuages	N. N. E. ass. fort.
18	749,60	3,0	*2,9	749,33	4,8		748,74	6,1	5,9	749,20	5,6	5,3	749,88	4,9		750,48	2,7	1,9	6,2	2,2	Couvert; petite pluie	E. S. E.
19	752,00	3,0	2,4	751,61	7,5	7,4	750,64	8,8	8,4	750,55	7,0	6,8	750,75	5,4		750,38	4,2		9,0	0,0	Beau; cumulus	S. faible.
20	750,43	2,3	2,3	749,61	3,9	3,8	748,92	3,6	3,3	748,45	2,4	2,1	749,03	1,6	1,5	749,11	0,8	0,5	4,6	1,3	Couvert	N. N. E. ass. fort.
21	749,60	1,2	0,9	750,45	2,6	2,5	751,16	2,2	2,0	752,38	1,2	*1,3	753,74	1,2	*1,1	754,26	0,8	0,6	3,5	0,6	Couvert	N. N. E. fort.
22	756,81	—1,7	—1,9	756,52	—0,4	—0,6	755,52	2,6	2,4	756,40	1,2	1,0	756,53	1,2	0,8	756,10	1,0	0,6	2,8	—1,9	Beau; quelq. nuages et vapeurs	N. N. E. ass. fort.
23	758,08	3,6	3,4	758,66	6,2	5,6	759,15	7,1	6,9	760,59	6,4	6,0	761,81	5,2	4,4	762,86	5,2	4,5	7,2	1,2	Nuageux	N. O. faible.
24	767,17	4,1	3,9	768,07	5,8	5,3	767,98	6,2	5,5	768,95	5,8	5,0	769,78	5,7	4,8	770,48	5,4	4,3	6,4	3,5	Couvert	N. N. E. faible.
25	772,03	4,6	4,1	771,67	8,0	7,5	770,84	8,4	7,7	770,79	7,0	6,1	770,90	3,2		770,47	2,2		8,8	2,2	Beau; cumulus	S. très-faible.
26	769,88	4,8	3,6	769,33	8,2	7,6	768,13	9,6	8,9	768,21	8,7	8,4	768,65	8,3		768,33	7,4		9,7	—0,1	Nuageux	O. très-faible.
27	768,46	7,8	7,5	768,21	9,6	9,4	767,97	9,5	*9,1	768,32	10,0	9,6	768,97	9,1	9,1	769,19	8,7	8,7	10,1	4,5	Couvert	O. très-faible.
28	769,64	8,1	8,0	769,49	9,2	8,9	768,56	8,6	8,2	768,46	7,4	7,3	768,43	5,6	6,4	768,15	4,6	4,7		7,6	Couvert	E. S. E. faible.
29	768,93	3,4	3,1	768,72	7,6	7,2	768,28	9,8	9,1	768,57	9,6	9,5	769,77	5,4	4,8	770,11	4,4	4,4	10,0	2,3	Beau; vapeurs; soleil	E. N. E. faible.

(¹) Cette observation a été faite à 3h 12m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour 8mm,33
Terrasse... 7mm,03

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 5 MAI 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation d'un décret impérial en date du 30 avril 1856 qui confirme la nomination de *M. Bertrand* à la place vacante dans la Section de Géométrie par suite du décès de *M. Sturm.*

Il est donné lecture de ce décret.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Bertrand vient prendre place parmi ses confrères.

AGRONOMIE. — *Note sur un fait relatif à la culture de la garance;* par M. le comte de Gasparin.

« On sait l'extension qu'a prise la culture de la garance, la pulvérisation de sa racine et l'extraction de sa matière colorante dans le département de Vaucluse. Tant d'intérêts sont liés à cette industrie, tant d'esprits éclairés se sont livrés à son étude, qu'elle reçoit chaque jour de nouveaux perfectionnements et que nous pouvons en connaître les moindres circonstances.

» Or il se présente un fait saillant, confirmé par tous ceux qui s'occupent constamment depuis trente ans et plus du commerce et du traite-

ment de cette racine : c'est la diminution graduelle de la matière colorante que l'on en retire, dans les cantons où elle est le plus anciennement cultivée.

» Les garances qui proviennent des anciens dépôts paludiens du centre du département ont toujours été réputées comme les plus riches en couleur, et les fabricants les plus instruits constatent que, depuis l'époque que nous venons de citer, la propriété colorante de ces garances a baissé de 25 pour 100.

» Pendant que cette grave détérioration se produisait, on recevait des garances de l'Asie Mineure conservant toujours leurs mêmes propriétés, on en récoltait dans d'autres cantons de notre pays même qui avaient gardé toute leur qualité. Que s'était-il donc passé dans les paluds qui eût pu détériorer ainsi leur racine? Avait-on négligé la culture? avait-on économisé les engrais? en avait-on changé la nature?

» Quant à la culture, ses procédés s'étaient améliorés sous tous les rapports. On avait accru la quantité d'engrais employée; et pour ce qui touche à leur nature, on avait introduit, il est vrai, l'usage du tourteau de plantes oléagineuses concurremment avec le fumier : mais les cultivateurs qui avaient continué à faire usage de fumier d'écurie seul voyaient décroître la qualité de leurs produits, comme ceux qui lui associaient le tourteau et comme ceux qui se servaient presque uniquement du dernier engrais.

» Mais une circonstance particulière aux paluds, c'est que le terrain très-meuble facilite beaucoup les travaux si coûteux de défoncement qu'il faut faire pour atteindre la racine, et qu'ainsi les produits s'y obtiennent à un prix moindre que dans les terrains compactes. De là est née une tendance, un entraînement à répéter cette culture le plus possible, à la faire revenir plusieurs fois de suite ou à de très-courts intervalles sur le même terrain. C'est ce qui distingue la culture des paluds de la culture générale du pays; et comme la diminution de matière colorante se fait aussi remarquer sur les terrains ordinaires où la culture de la garance est fréquemment répétée et qu'elle ne se montre pas dans des terrains nouvellement consacrés à cette culture, il faut en conclure que ces cultures réitérées coup sur coup sont bien la cause du mal dont on se plaint.

» C'est donc à un véritable épuisement que l'on pouvait attribuer la décroissance de la couleur. Mais épuisement de quoi? Ce ne sont ni le carbone, ni l'azote qui manquent à un terrain abondamment fumé; ce n'est pas l'oxygène, dans un sol aussi meuble où l'air circule avec facilité; ce n'est pas non plus l'humidité : les paluds, desséchés à leur surface, sont un vaste

lac souterrain entretenu par les filtrations de la Sorgue à travers un sol perméable; ce n'est pas la chaux, ces terres en contiennent jusqu'à 90 pour 100; ni les phosphates, qui s'y trouvent en quantité très-appréciable; ni les sulfates, qui y sont transportés par toutes les eaux qui s'écoulent des montagnes gypseuses qui entourent ce bassin; ni les chlorures, qui s'effleurissent à la surface dans le temps des grandes chaleurs; ce n'est aucune des substances, dont l'analyse élémentaire peut rendre compte, qui ont été enlevées par la végétation. Il faut donc admettre que la coloration de la garance tient à l'existence dans le sol d'une substance composée, qui se forme peut-être par les modifications de la cellulose, comme on en voit l'exemple dans les analyses des terres de Versailles, faites par M. Verdeil. On peut alors faire deux hypothèses : ou cette substance provient d'un dépôt primordial que les réactions actuelles des éléments chimiques ne produisent plus, parce qu'elles ne sont plus favorisées par les circonstances qui existaient à son origine; ou bien cette substance se produit encore, mais avec une lenteur qui ne peut suivre du même pas la consommation qu'en font les récoltes répétées de la garance, plante qui en serait très-avide.

» Ce ne serait donc pas l'aliment des plantes considéré sous le rapport de ses principes élémentaires, mais un aliment composé de ces principes, préparé par les forces naturelles et dans des circonstances particulières, qu'il faudrait fournir à la garance pour en obtenir toujours des récoltes fortement colorées, et cette préparation ne paraît pas se faire partout, dans tous les terrains, avec une égale facilité. Dans ceux de Vaucluse où elle était le plus abondante, elle avait trouvé un sol très-calcaire, porosité très-grande, fraîcheur entretenue par capillarité du réservoir inférieur et constant d'humidité. La preuve que des circonstances particulières sont nécessaires, c'est qu'il y a des sols où cette substance ne se crée pas, qui dès la première récolte ne produisent que des racines grises, et que dans les paluds mêmes chaque pièce de terre, pour ainsi dire, produit son degré spécial de coloration.

» Réparera-t-on le mal au moyen d'un assolement qui n'admette qu'à de plus longs intervalles le retour de la garance? Si la substance dont la terre s'épuise par la culture provient d'un dépôt primordial, ou de réactions qui se sont passées dans des circonstances qui n'existent plus, ce moyen retardera l'épuisement du sol, le rendra plus lent, plus insensible, et la garance pourra se maintenir très-longtemps sans diminution appréciable de ses principes colorants. Mais si la substance se reproduit encore, quoique

avec lenteur, il suffirait de proportionner son retour au temps de sa production, pour que la culture de la garance pût continuer indéfiniment sans altération. Nous savons bien que la couleur paraît se conserver dans la garance des agriculteurs sages qui ne la font revenir que tous les douze ans sur leurs terres; mais comme il faudrait cent quarante-quatre ans pour la ramener douze fois, et que nous n'avons pas une si longue expérience, nous ne pouvons affirmer qu'il n'y ait une diminution peu appréciable à chaque retour, qui pourrait finir par produire $\frac{1}{4}$ de décoloration au douzième retour, tandis que cette diminution a pu se constater en trente ans, dans des terrains qui probablement ont porté plus de douze récoltes dans cet intervalle de temps. Cependant le plus sûr sera d'adopter la seconde hypothèse, puisque, si elle est vraie, on perpétuera cette riche culture, et que si, au contraire, la substance n'existe qu'en quantité définie et non renouvelée, on la prolongera au moins, en réservant à l'avenir une portion du trésor.

» Le fait mis en lumière par l'observation dont je viens de rendre compte, nous prouve que s'il est vrai de dire que les aliments des plantes sont identiquement les mêmes, considérés sous le rapport de leurs principes élémentaires, il n'en est pas toujours de même, au moins en ce qui concerne les garances et la production de certains sucs propres, sous le rapport des combinaisons diverses dans lesquelles ces éléments peuvent se trouver engagés. La garance croîtra abondamment sous l'influence des fumiers, et en quantité proportionnée à ces fumures elle produira des tiges, des feuilles, des racines; mais si elle ne trouve pas dans le sol certaines substances que l'on n'a pas isolées, dont on ignore la composition, les racines ne se coloreront pas. Ce fait a été bien pressenti par M. Chevreul qui, voyant multiplier sous ses mains le nombre des espèces chimiques provenant des mêmes éléments, émettait des doutes sur la trop grande simplification que l'analyse élémentaire apportait à l'agriculture.

» Est-ce à dire cependant que l'on ait fait fausse route? Ne faut-il pas connaître ces parties élémentaires des terres et des engrais? Ne sont-ce pas ces éléments dont la combinaison fournira les substances spéciales que demandent les plantes? D'ailleurs, il faut en convenir, la plupart des végétaux donnent des produits tellement en rapport avec les équivalents des engrais tirés des analyses élémentaires, qu'il est permis de croire que le plus grand nombre d'entre eux n'exige pas pour sa nutrition ces composés rares, d'une difficile formation, que la garance paraît réclamer. Ainsi les céréales donnent

toujours des récoltes proportionnées aux équivalents; il en est de même des plantes des prairies et d'un grand nombre de celles qui peuplent nos cultures: soit que ces plantes sachent combiner elles-mêmes dans leurs tissus les principes élémentaires dont elles forment leur fécule, leur albumine, leur gluten, etc., soit que les combinaisons qu'elles absorbent se fassent avec facilité dans le sol et soient pompées en solution par leurs radicelles. Peut-être si l'on examinait attentivement plusieurs cultures dont on regarde les produits comme étant en décroissance, plusieurs autres qui semblent répugner à se succéder à elles-mêmes malgré les fumiers abondants qu'elles reçoivent, ne serait-il pas impossible de trouver l'explication de ces phénomènes dans des causes semblables à celles que nous signalons pour la garance. Ces considérations me semblent ouvrir un nouveau champ de recherches qui conduiront à des modifications importantes dans la théorie de la nutrition des plantes et dans celle des assolements. »

« ASTRONOMIE. — Chargé par *M. Goldschmidt,* auteur de la découverte de la 40e petite planète, de donner un nom à cet astre, M. **LE VERRIER** propose le nom d'*Harmonia*.

» M. Le Verrier rappelle qu'au début de la guerre la 28e petite planète reçut le nom de *Bellone*. Il semblait donc naturel de placer aussi dans le ciel un témoignage durable de l'heureux rétablissement de la paix. »

ASTRONOMIE. — *Note de* M. **LE VERRIER** *à l'occasion de la dernière communication de* M. Valz.

« M. Valz, en envoyant des éléments provisoires de la planète récemment découverte par M. Goldschmidt, a ajouté une remarque tendant à faire passer pour quelque peu *charlatans* les astronomes qui donnent les éléments des orbites des astres nouveaux avec une approximation poussée jusqu'aux secondes. Le mot a été emprunté par M. Valz au baron de Zach, mais il en a fait une fausse application.

» M. Valz n'est pas le seul qui ait éprouvé quelque scrupule à donner les secondes en pareil cas; et toute personne sérieuse qui sait distinguer une question astronomique d'un exercice de mathématiques pures a dû s'en préoccuper. Pourquoi donc presque tous les astronomes se sont-ils décidés à donner les secondes? Il y a deux motifs :

» 1°. Les éléments obtenus doivent représenter les observations dont on

les a déduits, ainsi que les autres observations de la même époque, dans les limites de leurs erreurs et aux quantités près que l'on néglige souvent dans une première approximation. Or on voit d'un seul coup d'œil que s'il s'agit de représenter les coordonnées observées à quelques secondes près, on n'y parviendra pas généralement en faisant usage d'éléments donnés à la minute ronde. La longitude héliocentrique, par exemple, peut être considérée comme égale à la somme de deux parties, savoir : la longitude moyenne et l'équation du centre. Si la longitude moyenne est imparfaitement connue et renferme une erreur α, il résulte du mode même de calcul que cette erreur se retrouve avec un signe contraire dans la valeur de l'équation du centre à l'époque des observations; et ainsi la longitude héliocentrique est exactement représentée à cette époque par l'*ensemble* des éléments, à cause de la dépendance qui existe entre les erreurs dont ils sont affectés. Si l'on détruit cette dépendance, en retranchant les secondes dans chacun d'eux, les observations ne sont plus représentées, même à l'époque où elles ont servi à calculer les éléments. Voir un autre exemple du même genre dans les éléments provisoires de la planète Hébé de M. Yvon Villarceau, *Comptes rendus*, tome XXV, page 170. La longitude du nœud est donnée à la minute près, mais les autres longitudes contiennent des secondes.

» 2°. Pour ne pas multiplier indéfiniment les éléments provisoires, il convient de les calculer de manière à en faire la base d'éléments corrigés que l'on obtiendra ultérieurement. Or dans ce cas il est absolument nécessaire de calculer jusqu'au $\frac{1}{10}$ de seconde ceux des éléments qui ne seront pas des fonctions d'autres éléments pris arbitrairement, aux minutes et degrés près, dans de certaines limites.

» Ces considérations, qui sans doute ont échappé à M. Valz, me paraissent suffisantes pour repousser le reproche immérité que cet astronome adresse à ceux qui s'occupent des mouvements des comètes ou des planètes nouvelles, et qui croient devoir donner à leurs observations et à leurs calculs toute l'exactitude que comporte l'état de la science. »

M. Daussy présente à l'Académie la *Table des positions géographiques des principaux lieux du globe*, extraite de la *Connaissance des Temps pour* 1858.

« L'insertion de cette Table, qui a lieu tous les ans dans les volumes de la

Connaissance des Temps, lui a fourni le moyen de la perfectionner successivement, depuis vingt-trois ans qu'il est chargé de sa rédaction.

» Il croit donc devoir, pour faciliter les recherches que l'on pourrait avoir à faire, joindre à la Table, telle qu'elle a été publiée dans le volume de 1858, la suite de toutes celles qui ont été successivement données dans la *Connaissance des Temps* depuis 1835. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur la zoologie géographique de l'Afrique, et Description d'un nouveau genre et de nouvelles espèces d'Oiseaux; par* **Monseigneur le Prince Charles Bonaparte.**

« Dans le mois de septembre de l'année dernière (1855), à la Section d'Histoire naturelle de l'Association Britannique tenue à Glasgow, je crus devoir prendre la parole à propos d'un intéressant Mémoire sur la zoologie de l'Afrique occidentale, et certes on ne put me reprocher de ne pas faire une assez large part aux travaux des Missionnaires, puisque à propos du Grand Singe (*Gorilla savagesi*), j'allai jusqu'à mettre en pratique, avec toute la loyale énergie dont je suis capable, un de mes axiomes favoris :

Amicus Plato, sed magis amica veritas!

» Je regrette que cette improvisation n'ait pas été rendue avec l'exactitude habituelle de ces réunions, où les secrétaires et les sténographes sont tellement laborieux, habiles et bienveillants, qu'il n'est pas même nécessaire de corriger ses épreuves. En effet je parlai, non pas principalement d'Insectes, comme on a bien voulu le dire, mais de la faune générale, et plus particulièrement des animaux vertébrés, à propos de plusieurs desquels j'entrai même dans quelques détails. Ainsi je traitai d'un *Süide* nouveau (*Potamochœrus penicillatus*), dont je rétablis le nom légitime, celui donné par les Anglais n'ayant pas la priorité. Parmi les Oiseaux, je ne pus passer sous silence ma singulière *Scotopelia*, si mal appréciée dans ces derniers temps. Parmi les Reptiles, je citai deux Vipères nouvelles, dont une seule, *Vipera gabonensis*, Duméril, avait été publiée. Je m'étendis moins sur les Poissons, mais ne négligeai aucun des animaux vertébrés intéressants pour la science provenant des pays en question.

» Rectifiant les assertions de l'auteur du Mémoire sur les découvertes des Missionnaires qui n'avait su trouver que quelques études de notre honorable collègue M. Dureau de la Malle à citer parmi ceux des nations continentales sur la zoologie de l'Afrique de l'ouest, je m'efforçai de faire connaître

les nombreux travaux des Français, des Allemands, des Suédois, des Hollandais et des Américains. Je revendiquai pour le voyageur Pel ses découvertes dans l'Ashantie, illustrées par MM. Temminck (1), Schlegel, etc. J'indiquai les excellents travaux de Hartlaub, les voyages de M. du Chaillu dans le Gabon, les descriptions de nouvelles espèces recueillies par lui, et les détails publiés sur leurs mœurs par MM. Verreaux en France, et par M. Cassin en Amérique, dans cette Amérique à laquelle la petite république de Liberia elle-même fournit tant d'objets précieux. Je prouvai que la région géographique de Calabar est une des mieux explorées, et je m'étendis surtout longuement, et avec complaisance, sur les belles observations de M. le Dr Pucheran, observations qui l'ont conduit à ses remarquables théories sur la zoologie africaine. Ces renseignements, qui semblèrent intéresser l'auditoire, furent loin d'être désagréables à l'auteur du Mémoire. C'est pourquoi je n'hésite pas à les répéter ici, où elles ne sont pas déplacées comme préambule à la description du nouveau genre que j'ai à faire connaître.

» Il s'agit d'une nouvelle forme intermédiaire aux *Turdides*, aux *Lanides* et aux *Muscicapides*, auxquels elle appartient probablement, malgré son aspect robuste et son bec si peu déprimé.

» Genre MOQUINUS, *Bp.*

» *Rostrum breve, robustum, rectum, acutum, basi dilatatum; maxilla incurva; mandibula naviculare apice subrecurva: nares magnæ, elongatæ, perviæ, basi plumulis dense tectæ. Pedes longissimi, robusti, scutellati; digiti tarso triplo breviores, internus omnium brevissimus, liberus; ungues falculæ acutissimæ, posticus robustior. Alæ longiculæ, amplissimæ, rotundatæ; remigum prima decimam æquans; secunda longitudine sextam vix superans; tertia, quarta et quinta omnium brevissimæ. Cauda brevis, angusta, rectricibus duodecim mollibus, strictis.*

» Nous nommons l'espèce typique, et jusqu'à présent la seule connue du genre,

» MOQUINUS TANDONUS, *Bp. Cinereo-ardesiacus; pileo, genis, alis, scuto*

---

(1) Et à ce propos je dirai que j'ai moi-même rendu un juste hommage à M. Temminck en publiant sous ses noms beaucoup d'espèces inédites du Musée de Leyde, telle qu'*Alauda clot-bey*, *Strix peli*, *Merops forsteni* et cent autres, mais que ce n'est pas une raison pour les lui attribuer toutes, plusieurs n'ayant été ni nommées ni distinguées par cet illustre ornithologiste, et m'appartenant sous tous les rapports. Je réclame spécialement, avec *Centropus francisci*, *Pyreneites capitalba*, et toutes les espèces suivies des lettres Bp. dans mon *Conspectus* et ailleurs.

pectorali, rostro, pedibusque nigris; lunula frontali, collare cervicale interrupto, gula, jugulo, linea mediana secus abdomen, ventre, crisso, macula hinc inde scapulari, speculo alari, remigum primariarum basi, secundariarum apicibus, caudaque albis : rectricibus mediis macula pyriformi elongata nigra.

» Elle provient, dans notre petite collection particulière, d'une partie de la côte occidentale d'Afrique rarement visitée par des vaisseaux européens, très-loin au sud des possessions portugaises, mais bien au nord toutefois de l'extrême limite de la colonie du Cap.

» C'est à notre collègue M. le professeur Moquin-Tandon que nous consacrons cet oiseau. Cet illustre botaniste a montré que, sans faire tort à ses études principales, un phytologue peut exceller aussi en zoologie. Ses beaux travaux sur les animaux inférieurs ne le cèdent en rien à ceux des zoologistes les plus savants et les plus exclusifs; et nous lui devons même plusieurs bonnes espèces ornithologiques généralement attribuées à MM. Webb et Berthelot. Plût au ciel que tous les ornithologistes pussent, comme lui, s'éclairer du flambeau de l'oologie : on ne commettrait pas, en plaçant parmi les *Turdiens* de vrais *Saxicoliens* aux œufs bleus, d'erreurs aussi graves qu'en citant parmi les œuvres classiques et surannées de l'ancienne langue romane les productions littéraires de notre spirituel ami.

» En dédiant d'ailleurs ce genre animal à un des plus éminents représentants de la science des végétaux, nous espérons apaiser l'injuste opposition de ces botanistes de vieille roche qui voudraient réserver pour eux seuls le droit d'honorer un savant en donnant son nom à un genre.

» Nous profitons de cette occasion pour faire remarquer qu'en remettant simultanément en Europe et en Amérique les produits de ses chasses africaines, M. Du Challu a donné lieu à l'établissement de plusieurs espèces nominales. Ainsi, par exemple : *Barbatula challui,* Cassin, ne diffère pas de *Barbatula formosa,* Verr., et a sur ce dernier la priorité tout aussi bien que *Barbatula fuliginosa,* Cass., sur *Gymnobucco bonapartii,* Verr.

» Le genre *Pyrenestes*, Sw., qui, restreint dans des limites naturelles, n'avait qu'une seule espèce, doit en contenir trois, semblables, il est vrai, par la couleur, mais différentes par la taille et par la forme du bec; et je ne comprends pas dans ce nombre *Pyrenestes cucullatus,* Dubus, qui est essentiellement différent de ces trois. Heureusement nous n'avons pas besoin de

noms nouveaux pour distinguer les trois espèces que nous n'hésitons plus à proclamer; car *Pyrenestes sanguineus*, Sw., se rapporte évidemment à la plus grande, tandis que *Loxia ostrina*, Vieill., est indubitablement la moyenne, et *Pyrenestes coccineus*, Cassin, la plus petite. Cette circonstance expliquera comment on a soutenu tour à tour que l'espèce nouvelle était la petite ou la grande, suivant qu'on avait sous les yeux l'une ou l'autre de celles que l'on pouvait réputer telles.

» La même chose se reproduit dans le genre américain *Callirhynchus*, Less. L'espèce que nous avons décrite, d'après l'exemplaire du Muséum, n'est nullement l'espèce type dont l'auteur a fait présent, je crois, à un musée de Belgique; j'en ai acquis une nouvelle preuve en étudiant les manuscrits de Lesson, qui contiennent, avec le dessin original de son type, une foule d'autres figures et de renseignements précieux pour la science. Espérons que le Muséum, auquel la famille du défunt offre généreusement une préférence désintéressée, ne laissera pas fuir l'occasion d'acquérir un pareil trésor. MM. Verreaux ont décrit une troisième espèce, sous le nom de *Callirhynchus drovoni*, et je joins ici la phrase caractéristique d'une quatrième, qui vient d'être déposée dans notre grand établissement national avec d'autres *Fringillides* non moins précieux.

» Callirhynchus masesus, *Bp. Majusculus; cinereo-virescens; subtus albidus; gula pectoreque nigris, maculis binis jugularibus albis : speculo alari albo : cauda ex toto cinerea : rostro, subtus præsertim, albicante.* »

ASTRONOMIE. — *Note sur la parallaxe et le mouvement d'un nouveau bolide;* *par* **M. F. Petit.**

« Ce corps fut aperçu le 24 décembre 1850, vers $6^h 30^m$ du soir : de Foix, par M. Berdot, maître adjoint à l'école primaire; et de Lussan (Gers), par M. Édouard Campardon, avocat. Pour l'un et pour l'autre des deux observateurs, il jeta sur la terre une clarté aussi vive que celle de la Lune au premier ou au dernier quartier. La durée de l'apparition fut également, pour tous les deux, de 5 à 6 secondes; et, avant de s'éteindre, le bolide lança des étincelles analogues à des gerbes de feu. M. Campardon le trouva sensiblement plus éclatant au commencement de l'apparition; il remarqua, après l'extinction, une traînée persistante de lumière le long de la trajectoire parcourue; le météore lui parut deux fois plus gros au moins en diamètre que les plus belles étoiles; enfin, une minute environ après

l'extinction, il entendit une détonation sourde et tout à fait analogue à l'explosion souterraine qui serait produite par la poudre dans une carrière de pierres.

» Je ne m'arrêterai pas à faire remarquer les conséquences qui peuvent se déduire des résultats que j'ai obtenus; et, pour abréger, je me bornerai à donner aujourd'hui ces résultats sans commentaires, me réservant de reprendre plus tard, pour les discuter avec détail, les diverses conséquences auxquelles je suis successivement arrivé dans mes travaux sur les bolides; j'ajouterai seulement que les observations de M. Berdot et de M. Campardon n'ont pas eu à subir de trop fortes corrections pour devenir bien concordantes entre elles, et que, par conséquent, on peut accueillir avec une certaine confiance les résultats approchés qu'elles ont fournis. Voici ces résultats, avec les données qui leur ont servi de base :

Positions des observateurs.

A Foix.		A Lussan.	
Latitude boréale........	= 42° 58′ 00″	Latitude boréale........	= 43° 37′ 30″
Longitude occidentale....	= — 0° 43′ 00″	Longitude occidentale....	= — 1° 34′ 00″

Positions apparentes des points extrêmes de la trajectoire.

Pour M. Berdot, à Foix.			Pour M. Campardon, à Lussan.		
Point d'apparit. du bolide....	Æ........	= 328° 31′ 00″	Point d'apparit. du bolide...	Æ........	= 23° 32′ 00″
	dist. pol. N.	= 37° 10′ 40″		dist. pol. N.	= 72° 43′ 00″
Point de dispar. du bolide....	Æ........	= 306° 10′ 00″	Point de dispar. du bolide....	Æ........	= 33° 7′ 30″
	dist. pol. N.	= 41° 00′ 20″		dist. pol. N.	= 94° 39′ 10″

Époque de l'appar. (en temps sidér. de Paris), le 24 décembre 1850, à $0^h\,44^m\,33^s,33$...... { Le commencement et la fin de l'apparition sont un tant soit peu retardés pour l'observateur de Lussan.

Durée de l'apparition............ 5^s, 5

Distance du bolide à la Terre au moment où M. Berdot l'aperçut de Foix....... $103^{kil},2$

Distance du bolide à Foix dans le même moment.............................. $118^{kil},0$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide............ { Latitude boréale......... = 43° 15′ 17″ ; Longitude occidentale... = — 1° 17′ 48″

Distance du bolide à la Terre au moment où M. Berdot cessa de le voir........ $50^{kil},9$

Distance du bolide à Foix dans le même moment.............................. $70^{kil},2$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide............ { Latitude boréale....... = 43° 11′ 26″ ; Longitude occidentale.. = — 1° 13′ 33″

Distance du bolide à la Terre au moment où M. Campardon l'aperçut de Lussan.. $89^{kil},9$

Distance du bolide à Lussan dans le même moment.............................. $102^{kil},4$

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide	Latitude boréale .... =	43° 14′ 20″
	Longitude occidentale... = −	1° 16′ 44″

Distance du bolide à la Terre au moment où M. Campardon cessa de le voir.... 43^kil,7

Distance du bolide à Lussan dans le même moment .... 71^kil,8

Position du point de la Terre au-dessus duquel passait alors le bolide	Latitude boréale .... =	43° 10′ 55″
	Longitude occidentale... = −	1° 12′ 57″
Position du point où la trajectoire, supposée rectiligne, vient rencontrer la Terre	Latitude boréale .... =	31° 20′ 56″
	Longitude orientale .... = +	1° 4′ 54″

Vitesse apparente du bolide, déduite de l'observation de M. Berdot à Foix..... 9^kil,650

Vitesse apparente, déduite de l'observation de M. Campardon à Lussan........ 8^kil,518

Moyenne adoptée .... 9^kil,084

» Modifications qui résultent de cette vitesse moyenne pour les évaluations sur la durée du phénomène :

A Foix	5^s,84 au lieu de 5^s,5	La durée 5^s,5 avait été adoptée elle-même comme une moyenne entre les deux évaluations (5 ou 6 secondes) de chacun des deux observateurs.
A Lussan	5^s,16 au lieu de 5^s,5	

Vitesse relative, par rapport au centre de la Terre, d'après la vitesse apparente moyenne .... 9^kil,127

Angle entre la vitesse relative et le rayon vecteur .... 11° 26′ 37″,5

» Ce qui donnerait pour les éléments de l'orbite décrite par le bolide autour de la Terre au moment de l'apparition, abstraction faite de la résistance de l'air, sensiblement nulle à la hauteur (103 kilomètres) où était le corps lumineux quand il fut aperçu par M. Berdot :

Excentricité	0,9825894
Demi-grand axe	9949^kil,4
Distance apogée	19725^kil,5
Distance périgée	173^kil,2
Inclinaison de l'orbite sur l'équateur ...	57° 40′ 00″
Æ du nœud ascendant sur l'équateur	226° 23′ 46″
Instant du passage à l'apogée	le 24 déc. 1850, à 5^h 15^m 12^s,3 (t. m. de Foix).

Durée de la révolution = 0^jm,1143612 ou 2^h 44^m 40^s,802.

Sens du mouvement géocentrique en Æ .... *direct.*

» Enfin, comme, d'après M. Campardon, le diamètre du bolide égalait deux fois au moins celui des plus belles étoiles, si l'on remarque que Vénus, en conjonction, a un diamètre de 1 minute environ, et Jupiter, en opposition, un diamètre d'à peu près 50 secondes, il semblerait permis, sauf les effets de l'irradiation, d'assigner au bolide un diamètre angulaire de

2 minutes; ce qui donnerait environ 50 mètres pour le diamètre réel. Un pareil corps, tombant sur la terre, ne saurait manquer d'être remarqué. Il est vrai que celui du 24 décembre 1850 aurait dû tomber, d'après sa trajectoire, très-loin de l'Europe et dans l'intérieur de l'Afrique; mais les illusions de la vue entrent sans doute, en général, pour beaucoup dans la grosseur attribuée à quelques bolides, à moins que ces corps ne soient en partie gazeux : ce qui pourrait bien être, et ce que je discuterai, avec les détails convenables, dans une autre occasion. Pour le moment, je me bornerai à ajouter, en terminant, qu'il suffirait d'introduire une faible modification dans la vitesse relative, d'élever par exemple cette vitesse de $9^{\text{kil}},127$ à $11^{\text{kil}},100$ pour allonger l'orbite de manière à faire arriver le bolide d'une région du ciel où l'action du Soleil aurait été de beaucoup prépondérante sur celle de la Terre, où, par conséquent, le bolide aurait circulé, non plus autour de notre planète, mais autour du Soleil lui-même. Distrait néanmoins, depuis quelque temps, par d'autres occupations, de mes recherches sur les bolides, j'ai dû remettre à un autre moment l'étude de ce nouveau point de vue, qui paraît promettre d'avance quelques rapprochements, intéressants à plus d'un titre, avec les résultats obtenus pour d'autres bolides dont j'ai déjà fait, ou dont je ferai connaître plus tard l'histoire à l'Académie. »

PHYSIOLOGIE. — *Application du compteur à gaz à la mesure de la respiration; par* M. Bonnet (1).

« On sait que toutes les compagnies d'éclairage au gaz emploient un instrument désigné sous le nom de *compteur,* qui permet, à l'aide d'aiguilles marchant sur des cadrans, de reconnaître, par une inspection rapide, quelle est la quantité de gaz qui traverse un tuyau. Indépendamment de ces compteurs destinés à l'usage ordinaire et mesurant les litres, les décalitres et les hectolitres, etc., il en est qui ont un cadran sur lequel on peut reconnaître jusqu'au passage d'un soixantième de litre d'air.

» Ces compteurs, dits à expériences, sont ceux que nous avons eu l'idée d'appliquer aux études physiologiques et médicales.

» Un compteur de ce genre, convenablement rempli d'eau et muni d'un tube avec une embouchure, permet de reconnaître en un instant la quantité

---

(1) Ces expériences ont été faites de concert avec *M. Pomiès,* médecin de l'Hôtel-Dieu de Lyon.

d'air que l'on y fait pénétrer par une série d'expirations, quelque faibles qu'elles soient. Pendant qu'on souffle dans le tube, les aiguilles marchent simultanément sur le cadran qui marque les litres et sur celui qui indique les soixantièmes de litre; elles s'arrêtent dès que cesse l'impulsion, et permettent de juger immédiatement de la quantité d'air qui est sortie de la poitrine.

» C'est en se servant du compteur à gaz pour mesurer l'air énergiquement expiré après une ampliation du thorax aussi complète que possible, qu'on peut le mieux reconnaître quelle est la différence que présentent, sous le rapport de la capacité pulmonaire, des individus bien portants, de taille et d'âge variés; c'est par la même méthode qu'on peut le mieux apprécier les changements que la maladie entraîne dans l'amplitude de la poitrine.

» Dans les applications que j'ai faites du compteur à gaz à l'homme sain, j'ai été conduit à reconnaître la justesse des observations d'Hutchinson sur le rapport de la capacité pulmonaire avec l'âge et la taille. D'après ces observations, traduites en mesures françaises et exprimées en nombres ronds, on peut dire que de vingt à trente-cinq ans le maximum de la capacité pulmonaire est, pour une petite taille, de 3 litres; pour une taille moyenne, de $3\frac{1}{2}$ litres; pour une grande taille, de 4 litres. Si le sujet dépasse trente-cinq ans, il faut retrancher du chiffre obtenu d'après la considération de la taille, autant de fois 33 millilitres que le nombre de ses années s'élève au-dessus de trente-cinq.

» Soit que l'on juge de la respiration normale par un calcul de ce genre, soit qu'on l'ait mesurée préalablement dans l'état de santé, ce qui est préférable, on a un type pour déterminer le changement que la maladie a produit dans la quantité d'air mise en circulation.

» L'ensemble des mesures prises avec des gazomètres, ou avec des compteurs, et appréciées d'après ces principes, permet d'établir qu'il n'est pas une seule altération du poumon qui ne diminue la capacité respiratoire; cette diminution, qui oscille ordinairement entre le tiers et les deux tiers de l'état normal, descend beaucoup plus bas quand les lésions qui ont oblitéré les vésicules sont graves et étendues; ainsi, dans la phthisie avancée, dans la pneumonie, dans le catarrhe vésiculaire et dans l'emphysème, les plus fortes expirations ne peuvent s'élever au-dessus de 1 litre et même de $\frac{3}{4}$ de litre. Ainsi, lorsqu'on expérimente sur une série d'individus sachant dilater et puis resserrer leur poitrine aussi complétement que possible, on peut, en tenant les yeux sur les cadrans du compteur, juger, d'après le seul mouvement des aiguilles, quels sont ceux dont les poumons ont conservé leur

intégrité, et ceux chez lesquels des lésions pulmonaires entravent la circulation de l'air.

» Chez ces derniers, l'abaissement de la capacité respiratoire ne permet pas sans doute de distinguer les lésions diverses dont ils sont affectés, mais il aide à juger de la gravité de la maladie et du degré auquel est conservée la fonction respiratoire.

» La diminution de l'air mis en circulation fournirait aussi des éléments précieux si l'on voulait déterminer, dans l'état morbide, la quantité d'oxygène absorbé et celle de vapeur d'eau et d'acide carbonique exhalés.

» La spirométrie peut aussi servir à l'appréciation des méthodes thérapeutiques. C'est même dans l'intention de reconnaître la valeur d'un appareil de mouvement destiné à augmenter la souplesse des côtes et agrandir l'amplitude de la poitrine, que j'ai été conduit à rechercher des méthodes précises et commodes pour juger de la quantité d'air inspiré et expiré; je pense que l'exactitude et la commodité que le compteur à gaz donne à de semblables recherches engagera les cliniciens à en faire usage, et que la spirométrie, qui a été l'objet de beaux travaux en Angleterre et en Allemagne, ne tardera pas aussi à se répandre en France. »

GÉOLOGIE. — *De l'époque géologique à laquelle on doit rapporter le dépôt des spinelles et des zircons dans les sables marins de Sauret, près de Montpellier; par* **M. Marcel de Serres.**

« Dans notre Note du 3 mars dernier nous avons établi que, d'après les circonstances de leur gisement, les spinelles, les zircons et les cristaux d'oxydule de fer avaient dû être déposés plutôt dans les temps géologiques que depuis l'époque historique. Nous n'avons pas cependant fixé la date de ce dépôt, aussi nous a-t-on demandé s'il était possible de la déterminer, du moins d'une matière approximative. Voici notre réponse à cette question.

» Le transport de ces pierres dures ne peut avoir eu lieu à l'époque historique, puisqu'on les découvre aussi bien dans l'intérieur des masses de sable qu'à leur surface. Aussi, lorsqu'on a recueilli les échantillons placés à la superficie du sol, il faut en fouiller la profondeur ou attendre de grandes pluies pour en trouver de nouveaux. Si le Lez les y entraînait chaque jour, on les rencontrerait indifféremment sur les deux rives et dans d'autres localités que celle de Sauret, où l'on découvre les sables tertiaires. S'il en était

ainsi, on se demanderait comment ces cristaux pourraient être à un niveau élevé que cette rivière n'a jamais atteint dans les temps historiques.

» Les spinelles et les zircons n'ont donc pas été entraînés à Sauret par les eaux actuelles, mais ils ont été déposés en même temps que les sables, c'est-à-dire pendant les temps géologiques. Il s'agit maintenant de savoir à quelle époque on peut fixer le dépôt de ces matériaux de transport. D'après leur position et les espèces fossiles qu'ils renferment, ces matériaux appartiennent aux formations *pliocène* inférieures, puisqu'ils sont immédiatement superposés sur le groupe tertiaire *miocène*.

» Quoique les spinelles et les zircons aient été disséminés à Sauret à la même époque que les sables dans lesquels on les rencontre, ils ne s'y trouvent que d'une manière accidentelle et n'y sont pas dans leur gîte primitif. Il faut donc chercher parmi les formations qui composent le sol de Montpellier, s'il n'en existerait pas où seraient disséminées les mêmes espèces minérales ou d'autres plus ou moins analogues.

» Les terrains des environs de Montpellier sont formés par les groupes jurassiques néocomiens tertiaires et les formations volcaniques d'épanchement. Les deux premiers n'ont jamais rien offert de semblable aux cristaux dont nous cherchons à démêler l'origine. Il n'en est pas de même du groupe tertiaire; mais les zircons qui s'y trouvent y sont dans un gisement emprunté, en sorte que l'on doit renoncer à y découvrir l'origine des espèces minérales objet de cette Note.

» Les terrains volcaniques d'épanchement sont les seuls où l'on puisse espérer quelque chance de succès, avec d'autant plus de raison, que ces terrains sont situés à une lieue en amont de Sauret et sur la rive droite du Lez, tandis que cette localité est sur la rive opposée. Au milieu des pépérines et des tufas, sortis du piton volcanique de Montferrier, on découvre des cristaux de spinelle pléonaste et d'oxydule de fer. Sans doute on n'y a pas encore aperçu des spinelles rubis ni des zircons, mais il est très-probable, d'après l'existence des premiers cristaux dans les tufas, que ces roches sont aussi bien la gangue des uns et des autres, et que c'est de Montferrier qu'ils doivent provenir. Il est donc présumable que de nouvelles recherches feront découvrir les mêmes espèces minérales dans les différentes formations volcaniques d'épanchement des environs de Montpellier, dont le nombre s'élève déjà à quatre.

» Les terrains volcaniques sont donc le véritable gisement des spinelles et des zircons; il s'agit seulement de savoir à quelle époque ils ont éjecté au

dehors les matériaux dans lesquels on les découvre. Cette époque est évidemment postérieure aux dépôts d'eau douce anenthalassiques ou *éocène* supérieurs, puisqu'ils les ont soulevés et traversés complétement. Or ces dépôts lacustres sont antérieurs aux sables marins de Sauret, puisque ceux-ci contiennent des minéraux qui proviennent des terrains d'épanchement et que, d'après l'ensemble de leurs caractères, ils appartiennent aux formations *pliocène*.

» C'est donc entre le soulèvement des masses d'eau douce et le dépôt des sables marins de Sauret que les cristaux de spinelle, de zircon et d'oxydule de fer ont été entraînés avec ces sables, c'est-à-dire entre les formations *éocène* supérieures et les formations *pliocène* inférieures. »

M. Vicat fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du nouvel ouvrage qu'il vient de publier sur la composition et l'emploi des mortiers, ciments et silicates de chaux grasse et pouzzolanes, tant en eau douce qu'en eau de mer.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée d'examiner les pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences physiques (proposé pour 1850, puis pour 1853, enfin pour 1856), question concernant les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires, suivant leur ordre de superposition.

MM. Élie de Beaumont, Flourens, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Brongniart et Milne-Edwards réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de l'examen des pièces de concours pour le grand prix des Sciences physiques (proposé en 1854 pour 1856), question concernant les métamorphoses et la reproduction des Infusoires proprement dits.

(Commissaires, MM. Milne-Edwards, Flourens, de Quatrefages, Duméril, Valenciennes.)

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Fragments de géographie botanique du Chili; par* M. Claude Gay. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Si la manière d'envisager la géographie botanique en grandes régions est admissible, aucun pays n'est plus propre à le faire comprendre que le Chili. Parfaitement limité par des barrières infranchissables, au nord par le vaste désert d'Atacama, au sud et à l'ouest par l'océan Pacifique, et à l'est par ces grandes Cordillères qui le parcourent dans toute sa longueur, et dont les pics s'élèvent à des hauteurs telles, que celui d'Aconcagua dépasse de plus de 1500 mètres le Chimborazo, ce pays se présente dans une condition tout à fait exceptionnelle pour donner à l'ensemble de ses productions naturelles ce caractère spécial que l'on ne rencontre ordinairement que dans certaines îles. La végétation surtout offre cela de particulier qu'elle s'y trouve représentée par plusieurs familles et par une foule de genres que l'on n'a pas encore trouvés ailleurs, ou qui y offrent un si grand nombre d'espèces particulières, que l'on peut sans crainte les considérer comme placés dans leur véritable centre de création.

» Ce qui donne encore à ce pays un caractère tout spécial, c'est la complication que présentent certains phénomènes physiques, de manière quelquefois à porter atteinte ou du moins à contrarier les lois établies depuis longtemps par les physiciens. Ainsi les variations diurnes de l'aiguille aimantée signalent constamment un troisième mouvement dans leur marche; le baromètre accuse les plus grandes hauteurs du mercure dans les temps des pluies; beaucoup de reptiles Lacertiens et Batraciens sont vivipares; des Invertébrés toujours aquatiques, tels que des Planaires, des Sangsues même, sont terrestres; enfin une foule d'autres phénomènes de grande importance se passent journellement dans cette région, de manière à pouvoir y étudier simultanément les questions les plus importantes de cette force vitale qui anime notre planète et qui constitue la science de la géographie physique ou physiologie du globe.

» Ayant mené de front l'étude de la botanique et celle de la météorologie, j'ai pu aborder quelques-unes de ces questions. Dans ce premier Mémoire, je me borne à parler de la physionomie du Chili, en tant que cette

physionomie tient son caractère de l'ensemble de sa végétation. Sous ce point de vue, je le divise en trois grandes subrégions, qui comprennent le nord ou la zone des Légumineuses et des Cactées, le centre ou la zone des Composées et surtout des Composées labiatiflores arborescentes, et le sud ou la région des Protéacées, des Conifères et des Bambusacées.

» Dans le nord, où les pluies sont très-rares et qui dans certaines localités n'arrivent même que tous les trois ou quatre ans, la végétation est faible dans son ensemble, robuste dans ses détails. Le principe de vie qui l'entretient varie suivant les lieux; sur la côte, c'est l'eau réduite en particules très-minimes que les vents enlèvent à la mer, et dans l'intérieur, c'est une simple rosée provenant de ses épais brouillards qui couvrent les terrains enclavés entre la mer et les Cordillères. Dans le premier cas, les plantes sont très-souvent sociales et impriment leur caractère à la côte; dans le second cas, ces plantes sont, au contraire, très-dispersées et occupent une aire de très-faible étendue. Comme le printemps est très-court, les Amaryllidées, Iridées, Dioscorées y croissent avec une rapidité telle, que trois ou quatre semaines suffisent pour leur faire parcourir toutes leurs phases de végétation. Ainsi la nature obtient le même but, en employant les mêmes moyens dans des climats entièrement opposés; au nord, elle hâte la végétation et la maturité des graines pour leur faire éviter les excès du froid et de l'humidité, et dans les déserts, elle opère de même pour éviter les excès de chaleur et de sécheresse.

» Après avoir donné quelques détails sur cette contrée, montré les Cactus qui y arrivent jusqu'à la région des neiges perpétuelles, signalé peu d'arbres qui y croissent, et en si petite quantité, qu'on pourrait craindre leur entière disparition, comme cela est déjà arrivé pour le sandal, je passe à la seconde région, à laquelle on ne trouve aucun caractère de végétation bien prononcé. Malgré quelques formes assez singulières et même malgré la présence d'un palmier, le paysage s'y ressent de ce mélange et de ce vague que l'on trouve dans tout ce qui dans la nature sert de passage d'une forme à l'autre. Cependant les hautes sommités des Cordillères nous offrent un type de végétation assez particulier. Par suite d'un ciel extrêmement pur, sec et toujours sans nuages, et de la grande force du rayonnement nocturne, les journées y sont très-chaudes et les nuits très-froides. Ces deux causes superposées, jointes à l'action incessante de ces grandes rafales que les gens du pays appellent tempêtes de vent, et qui agissent si puissamment sur l'évaporation des parties aqueuses que les feuilles, etc., sécrètent, ont produit sur ces végétaux un singulier effet : au lieu de cette

élégance de forme qu'on leur connaît, ils ne présentent plus que des masses compactes, plus ou moins étendues en larges tapis composés de feuilles petites, roides, au milieu desquelles se trouvent une grande quantité de fleurs souvent bleuâtres et le plus souvent d'une vive couleur, à cause de la grande intensité de la lumière à ces hauteurs. Toutes les plantes qui façonnent ces tapis sont ligneuses et cachent leurs tiges fortes et tortueuses sous une épaisse couche de terre.

» La troisième subrégion botanique du Chili nous montre la végétation arrivant à son plus haut degré de luxe. Des forêts vierges, chargées non pas d'Orchidées épiphytes, comme quelques voyageurs l'ont avancé, mais de Broméliacées, Gesnériacées, de *Lepidoceras*, *Mysodendrum*, *etc.*, couvrent une grande partie de ces contrées, et donnent lieu à un paysage un peu monotone dans sa forme, mais assez varié dans sa composition. D'après les arbres qu'on y trouve, je comparerais volontiers cette végétation à celle de l'Australie. On y trouverait aussi un certain air de parenté avec les forêts des tropiques, non-seulement par la similitude de plusieurs familles, mais encore par la variété des espèces botaniques; car les genres y sont assez nombreux, et les individus en général peu groupés: sauf le *Myrtus stipularis*, qui forme, à Chiloé, des massifs impénétrables appelés *Trepuales* par les gens du pays, je ne pourrais pas citer dans ces forêts un véritable arbre social.

» Après quelques considérations sur la végétation des llanos et des pampas, sur la formation des chivines ou îles flottantes, j'appelle, en terminant mon Mémoire, l'attention sur la lutte des forêts avec les plaines des Graminées et sur l'influence de la civilisation qui favorise l'envahissement des premiers. L'homme, en effet, intervient puissamment dans cette lutte, qui existe tout aussi bien entre les végétaux qu'entre les animaux. Poussé par son inctinct de civilisation, il change à son bénéfice la constitution primitive du pays qu'il habite, modifie son climat, y introduit de nouveaux végétaux, en fait disparaître d'autres, et prépare ainsi aux botanistes futurs une physionomie tout à fait étrangère à celle que la nature lui avait donnée. Il est donc de la plus grande utilité que des botanistes voyageurs aillent étudier ces pays lointains encore peu fréquentés, et où l'ouvrage du Créateur se trouve encore dans toute sa pureté. Des questions de la plus grande importance sur la dissémination des espèces végétales, sur les centres de création qu'elles ont pu occuper, et sur une infinité d'autres faits d'un intérêt immense, sont dignes d'occuper l'attention des botanistes, et de leur faire étudier la science aussi bien dans l'ensemble des phénomènes qui font connaître leurs rapports que

dans les détails qui, en définitive, viennent presque toujours y aboutir; mais, autant que possible, on doit se hâter d'aller étudier ces contrées, encore à l'abri de toute civilisation. Quoique l'Araucanie, connue depuis trois siècles, soit restée, presque toujours à l'état d'indépendance, cependant le voisinage seul de l'homme a suffi pour exercer le plus grand ravage dans la nature et la physionomie de quelques-unes de ses forêts. Le pommier, introduit, en 1579, sur les frontières de cette nation, a trouvé dans son terrain et son climat une condition d'existence si favorable, qu'il s'y est propagé de manière à former des bois immenses qui envahissent de plus en plus cette contrée et semblent vouloir subjuguer les véritables hôtes de ces forêts et les supplanter. Vers le centre de l'Amérique méridionale, chez les Indiens Chuntaquiros, Paucartambinos, visités jadis par des Missionnaires, ce sont des bois d'orangers et de citronniers que j'ai vu remplir le même rôle. Ainsi, en tout temps et en tout lieu, l'influence de l'homme civilisé sur la nature des pays est aussi puissante que permanente, et il est à désirer que des travaux, non de grands voyages, mais limités à certaines régions, soient au plus tôt entrepris par des botanistes et des physiciens. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Deuxième série d'observations sur la direction descendante de certaines tiges. — Bulbes descendants du* Muscari comosum, *de l'*Agraphis nutans *et de l'*A. campanulata; *par* M. E. Germain de Saint-Pierre.

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Dans la première partie de ce travail, j'ai fait connaître le mode de végétation particulier à certaines tiges dont l'axe constitue alternativement une tige aérienne ascendante et une tige souterraine descendante, c'est-à-dire dont le bourgeon terminal indéfini s'accroît, pendant une saison, selon la direction ascendante (qui appartient à la plupart des tiges), et, pendant une saison suivante, s'accroît dans le sens vertical descendant (le bourgeon terminal pénétrant alors dans le sol et s'y enfonçant directement à la manière des racines). Ces observations m'ont conduit à des observations analogues chez les organes ou appareils souterrains que je considère comme de nature semi-axile et semi-foliaire, et que j'ai désignés sous le nom d'appareils axilo- ou axo-foliaires. Dans un même genre de plantes bulbeuses, j'ai remarqué que les bulbes de certaines espèces vivent et se reproduisent à une très-faible profondeur dans le sol ou presque à sa surface, et que les bulbes appartenant à d'autres espèces se trouvent dans le sol à une profondeur d'autant plus grande

qu'ils sont plus âgés. Tels sont les bulbes chez diverses espèces du genre *Muscari;* les bulbes du *M. racemosum* végètent à quelques centimètres de profondeur seulement, et sont amenés à la surface du sol par le plus léger labour, tandis que les bulbes du *M. comosum* se trouvent, lorsqu'ils sont âgés de plusieurs années, à une profondeur de plusieurs décimètres. En examinant l'état des bulbes adultes du *M. comosum* dans les différentes saisons de l'année et en les comparant aux bulbes du *M. racemosum,* je tentai d'abord vainement de saisir le mécanisme naturel à l'aide duquel ce bulbe pénètre à une si grande profondeur; en effet, je voyais chez le *M. comosum* comme chez le *M. racemosum,* la base du rhizome court, que l'on désigne sous le nom de plateau, se détruire par sa base à mesure qu'il s'accroissait par son sommet, et ce mode d'accroissement de l'axe devait, en se prolongeant indéfiniment, tendre également chez les deux espèces à amener la plante à la surface du sol, et non à l'y faire pénétrer plus profondément. Pensant que la cause organographique de la profondeur si différente à laquelle pénètrent les bulbes de ces deux espèces devait être mise en évidence par l'étude suivie des divers modes de végétation de ces plantes, depuis l'époque de la germination jusqu'à l'état adulte, je semai dans des vases de verre des graines de *Muscari comosum* que je plaçai en contact avec les parois transparentes du vase et presque à la surface de la terre, et j'observai leur germination. Cette germination ne présente aucune différence sensible avec celle de la plupart des autres Liliacées bulbeuses; la feuille cotylédonaire de l'embryon, en s'allongeant, éleva le tégument de la graine au-dessus du sol et fit pénétrer le collet, ou nœud vital de la plante, un peu au-dessous du niveau auquel la graine avait été placée. Un peu plus tard, la base de la feuille cotylédonaire, et le bourgeon ou gemmule situé à sa base, se renflèrent en un jeune bulbe ovoïde qui resta stationnaire jusqu'à la fin de l'automne. Une seconde phase de végétation se manifesta alors, ainsi que cela a lieu chez la plupart des tiges souterraines, et je vis les tuniques du bulbe s'allonger au niveau de leur base, tandis que la partie supérieure de ces tuniques n'éprouvait aucune modification. Il était résulté de ce mode d'accroissement que le sommet du bulbe et même le bulbe entier, moins sa base, était resté à la même place, tandis que la base du bulbe s'était enfoncée dans le sol à une profondeur égale à la longueur dont le bulbe s'était accru. Le bulbe primitivement ovoïde prit en s'allongeant l'aspect d'un cylindre plus ou moins renflé vers ses deux extrémités : le renflement supérieur, moins saillant, correspondait à la partie primitive et stationnaire du bulbe, et le renflement inférieur, plus volumineux, était le résultat de son accroisse-

ment de haut en bas. Pendant l'année suivante, les tuniques extérieures, et notamment la partie supérieure du bulbe constitué par leur sommet, se détruisirent, mais les tuniques sous-jacentes s'accroissant à la manière des précédentes, le plateau du bulbe se trouva situé à une plus grande profondeur que pendant la période antérieure. Le mécanisme de ce transport de l'axe de la plante à une profondeur de plus en plus considérable consistait donc dans l'élongation de la base des feuilles charnues du bulbe. Je remarquai cependant qu'à mesure que le bulbe devient plus volumineux et passe à l'état adulte, c'est-à-dire devient apte à produire une tige florifère, l'accroissement basilaire des tuniques est de moins en moins considérable, et que lorsque le bulbe est parvenu à une certaine profondeur qui paraît ne pas devoir être dépassée, l'accroissement de haut en bas cesse de se manifester, et le bulbe (par la destruction de sa partie supérieure) prend et conserve indéfiniment une forme ovoïde ou globuleuse-subconique. J'ajouterai que le *M. racemosum,* qui végète presque à la surface du sol, produit chaque année un nombre considérable de bourgeons axillaires bulbeux ou caïeux, qui multiplient la plante, tandis que le *M. comosum,* qui végète à une grande profondeur, m'a paru en produire un petit nombre et être d'autant moins apte à en produire qu'il est enfoncé plus profondément dans la terre; la plante se multiplie alors presque exclusivement par graines.

» L'*Agraphis nutans* m'a offert le même mode de végétation que le *Muscari comosum;* les jeunes bulbes, par suite de l'élongation et du grossissement de leur partie basilaire, présentent, à une certaine période de leur développement, la forme d'une massue fort allongée : la partie supérieure conserve la forme du bulbe primordial et n'est constituée que par des tuniques vides à ce niveau, tandis que la partie inférieure, plus volumineuse et terminée par le plateau, renferme le bourgeon qui doit plus tard produire la tige florifère.

» Chez un autre Agraphis, l'*A. patula,* les caïeux ou jeunes bulbes se trouvent plus ou moins au-dessus du niveau de la base du bulbe mère, et lorsqu'ils ont pris un certain accroissement, ils se rencontrent à la même profondeur; l'étude suivie du bulbe de cet *Agraphis* m'a donné l'explication de ce double phénomène. Les tuniques du bulbe mère sont soudées entre elles dans une certaine étendue au-dessus de leur base, et les caïeux ou jeunes bulbes, au lieu de naître à l'aisselle normale de ces tuniques, naissent au point où ces tuniques cessent d'être soudées, point qui constitue une fausse aisselle; les tuniques externes du bulbe mère se détruisant ensuite,

les caïeux devenus libres se trouvent échelonnés à des hauteurs différentes au-dessus de la base du bulbe mère; plus tard, en raison de l'accroissement de la base de leurs tuniques, les jeunes bulbes sont entraînés dans le sol à une profondeur qui est à peu près celle de la base du bulbe mère.

» Ces mêmes phénomènes sont encore bien plus évidents chez une autre plante qui appartient au même genre : l'*Agraphis campanulata;* son bulbe, dont la forme exceptionnelle était à peine signalée et dont le mode de végétation n'était pas connu, se présente, pendant une certaine période de l'année, sous la forme ovoïde, et, pendant une autre période, sous la forme d'un rhizome flexueux et allongé. Si l'on retire de terre le bulbe de l'*A. campanulata* dans le courant du mois d'avril, il se présente sous la forme d'un long rhizome, émettant, sur différents points de sa longueur, des feuilles à sa face supérieure, et des racines à sa face inférieure. Une section longitudinale de cette production souterraine en dévoile la structure; le rhizome est formé des tuniques, excessivement accrues en longueur, du bulbe florifère de l'année précédente, et à divers niveaux (à des points qui correspondent aux fausses aisselles, résultats de la soudure des tuniques) se sont développés des jeunes bulbes dont le bourgeon a déchiré les parois du bulbe mère (où il était renfermé comme dans une gaîne) pour se faire jour au dehors, tandis que, d'autre part, les racines de ces jeunes bulbes ont perforé ces mêmes parois pour pénétrer dans le sol. Ces jeunes bulbes sont ovoïdes, les plus volumineux produisent une tige florifère, les moins gros ne produisent que des feuilles et ne deviennent florifères que l'année suivante. Les jeunes bulbes devenus libres par la destruction du bulbe mère qui les renfermait, changent assez rapidement de forme, leurs tuniques s'allongent dans toute leur étendue, et ils revêtent l'apparence d'un rhizome cylindrique plus ou moins flexueux. Une section longitudinale met alors en évidence la soudure des tuniques entre elles. Cette soudure a lieu dans une étendue d'autant plus grande que les tuniques sont plus extérieures, et l'on peut constater que l'insertion des bourgeons (bulbes ou caïeux pour l'année suivante) existe au niveau des fausses aisselles qui sont le résultat de la soudure des tuniques entre elles. Le bulbe rhizomorphe reste ensuite stationnaire de juillet en décembre; à cette époque les bourgeons des jeunes bulbes commencent à se faire jour à travers les parois du bulbe devenu bulbe mère. Il résulte de l'élongation de ce bulbe, et de la production de ses caïeux à diverses hauteurs, que les bulbes de l'*Agraphis campanulata* habitent à un niveau variable, mais jamais ni trop superficiel ni trop profond, et qu'il s'établit pour les années qui se succèdent un parfait équilibre. »

M. Germain de Saint-Pierre fait hommage à l'Académie des deux premières livraisons d'un ouvrage qu'il publie sous le titre d'*Archives de biologie végétale*, ouvrage dans lequel il a consigné ses observations sur le développement des organes souterrains des plantes.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

Un Mémoire destiné au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques, question concernant le dernier théorème de Fermat, est adressé avec une Lettre dans laquelle l'auteur fait connaître les causes, indépendantes de sa volonté, qui ont empêché que ce travail, depuis longtemps terminé, ne fût présenté avant la clôture du concours.

Le Mémoire, qui porte pour épigraphe *Hoc erat in votis*, est réservé pour la future Commission qui jugera si, malgré la date tardive de sa présentation, il peut encore être admis.

M. Marie, professeur de mathématiques au collége de Saint-Dizier (Haute-Marne), annonce qu'il vient de terminer un travail sur la même question et exprime le désir que son Mémoire, quoique non compris parmi les pièces admises à concourir, soit soumis à l'examen de la Commission appelée à juger le concours.

M. Marie sera invité à envoyer son manuscrit, qui sera soumis, comme il le demande, à l'examen de la Commission chargée de décerner le prix.

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *De la cuticule à l'intérieur des végétaux; par* **M. A. Trécul.** (Extrait.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Une des questions qui ont le moins préoccupé les anatomistes et qui méritait cependant de fixer leur attention, est celle qui consiste à savoir si la cuticule, existant au travers des stomates, se prolonge ensuite dans les méats intercellulaires et dans les lacunes. Le silence des botanistes à cet égard, après le jugement porté par M. H. Mohl, m'engage à penser que cette idée fut unanimement rejetée. Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet de prouver qu'il existe à l'intérieur de beaucoup de végétaux une cuticule analogue à celle qui est à l'extérieur.

» Déjà, dans son cinquième Mémoire sur le développement des végétaux présenté à l'Académie en 1840, M. Payen a dit que la cuticule pénètre dans toute la profondeur de l'ouverture des stomates; il a trouvé aussi, dans le *Cactus peruvianus*, une membrane qui a les propriétés de la cuticule qui est continue avec elle, mais plus mince, et qui traverse, sous la forme d'un manchon, l'épiderme épais de cette plante. En 1842, G. Gasparrini crut voir dans cette pellicule placée au-dessous des stomates un organe vésiculaire particulier, composé d'une membrane et de fibres délicates qui formeraient un sphincter auprès de ces stomates; il le nomma *cistome*.

» Depuis 1842, M. Hartig prétend que la cuticule est toujours composée de trois membranes; que la membrane interne, dans diverses plantes, se replie plus ou moins profondément dans le tissu cellulaire, et qu'elle s'étend dans les méats sous la forme de vaisseaux intercellulaires. M. Hartig semble deviner les phénomènes plutôt qu'il ne les voit, car ses exemples sont presque toujours mal choisis; c'est pourquoi M. Mohl ne put vérifier ses observations en 1845, mais il confirma celles de M. Payen. Il vit de plus que, dans les feuilles des *Helleborus niger, viridis*, de l'*Euphorbia caput Medusæ*, du *Betula alba* et de l'*Asphodelus luteus*, la cuticule, après avoir traversé les stomates, se prolonge à la face inférieure de l'épiderme sous la forme d'une membrane interrompue par les cellules du parenchyme, de manière que l'épiderme de ces plantes est revêtu à ses deux faces par une cuticule. M. H. Mohl se prononce nettement contre l'opinion de M. Hartig sur l'existence de la cuticule dans les méats intercellulaires. Je n'admets pas la théorie de M. Hartig, mais je pense comme lui que dans les méats de plantes nombreuses, que même dans les lacunes de beaucoup de végétaux, il y a une cuticule qui a tout l'aspect de la cuticule externe. En 1848, M. Lindley (*Introduction to Botany*) cita les observations de M. Mohl et dit n'avoir pu vérifier celles de M. Hartig. M. Schacht, dans son *Die Pflanzenzelle* (p. 231), dit seulement que « les cellules de la fermeture des stomates aussi bien que les cellules de la cavité respiratoire sont dans la plupart des cas garnies d'une très-mince continuation de la vraie cuticule. »

» J'ai constaté aussi ce phénomène dans un grand nombre de plantes, et j'ai remarqué, comme M. Mohl, que cette sorte de prolongement de la cuticule ne s'étend pas chez toutes les plantes à la même profondeur. Chez quelques-unes il ne dépasse pas les cellules des stomates; chez d'autres, il s'arrête dans la cavité respiratoire à la jonction des cellules de l'épiderme avec celles du parenchyme (*Aloe nigricans, Buxus sempervirens, Tradescantia fuscata, Eremurus spectabilis, Amaryllis Belladona, etc.*) J'ai vu aussi

dans les plantes que cite M. Mohl, et dans les *Helleborus fœtidus, orientalis, odorus, purpurascens, Ruta graveolens, divaricata, Asphodelus tauricus, ramosus, etc.*, une cuticule fort mince à la face interne de l'épiderme. J'ai observé en outre des faits importants que ce savant n'a point aperçus : c'est 1° qu'il est des végétaux dans lesquels cette cuticule interne forme une membrane parfaitement continue, ou rarement interrompue, sous les cellules du parenchyme (vieilles feuilles du *Ruta graveolens, divaricata,* de l'*Helleborus fœtidus*); que dans d'autres végétaux cette pellicule continue, et visible avant l'emploi de l'iode et de l'acide sulfurique, ne se colore en jaune ou en brun que vis-à-vis les méats intercellulaires; que dans l'*Iris germanica* cette pellicule subépidermique jaunit seulement dans les parties contiguës aux cavités respiratoires, qu'elle bleuit et se dissout sur les autres points.

» Dans beaucoup d'autres cas, la cuticule, au lieu de revêtir la face interne de l'épiderme, tapisse la cavité respiratoire; mais alors la partie de la cuticule, en contact avec les cellules épidermiques qui bordent cette cavité près du stomate, jaunit seule sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique; la partie qui couvre les cellules du parenchyme, au contraire, bleuit (*Kleinia neriifolia, Pleurothallis racemiflora, cochleata, Physosiphon Loddigesii, Vanilla planifolia, Cereus peruvianus, etc.*) Pour bien apprécier ces faits, il faut employer l'acide avec précaution, et bien constater, avant son emploi, que la pellicule est parfaitement continue au pourtour de la cavité à partir du stomate. Si l'on se sert d'acide trop concentré, la membrane contiguë au parenchyme se dissout; celle qui touche l'épiderme persiste seule et jaunit ou brunit. Quand, au contraire, on fait usage d'acide un peu dilué, mais trop énergique encore, la membrane qui est voisine de l'épiderme, et qui a jauni ou bruni, est séparée de celle qui couvre le parenchyme et qui est devenue bleue ou restée incolore; on voit alors que la première, celle qui a pris la couleur jaune et brune, s'amincit graduellement dans le voisinage de sa séparation d'avec la partie bleuie qui revêt le parenchyme; mais si on emploie de l'acide à un degré de concentration convenable, la continuité de ces parties jaune et bleue de la pellicule devient tout aussi évidente qu'elle le paraissait avant l'addition des réactifs. Par des observations multipliées, et l'examen des divers exemples cités précédemment, on s'assure que la membrane jaunissante est une partie de la membrane qui bleuit, modifiée de manière à pouvoir résister à l'action dissolvante de l'acide sulfurique. Ce changement s'effectue à partir du stomate et paraît commencer par la surface en contact avec l'air; aussi, dans beaucoup de

cas, peut-on s'apercevoir que toute l'épaisseur de la membrane n'est pas modifiée. La partie qui ne l'est pas étant dissoute par l'acide sulfurique, celle qui résiste à cet acide est amincie dans les endroits où elle n'est pas modifiée dans toute son épaisseur. La manière dont s'opère cette modification de la membrane semble accuser une influence de l'air, mais cet agent n'agit pas seul, car, s'il en était ainsi, la membrane, partout où elle existe au contact de l'air, perdrait la faculté de bleuir, tandis que dans un grand nombre de plantes cela n'arrive que dans le voisinage de l'épiderme. C'est pour avoir employé de l'acide trop concentré que les anatomistes que j'ai cités n'ont trouvé la membrane dont il s'agit que près des cellules épidermiques. Cependant une membrane qui a tous les caractères de la cuticule couvre l'intérieur des lacunes et des méats intercellulaires de beaucoup d'autres végétaux ; mais cette cuticule interne reste fréquemment incolore après l'action de l'iode et de l'acide sulfurique, de même que beaucoup de cuticules externes très-jeunes. Il y en a aussi qui bleuissent comme la très-jeune cuticule externe du *Pistia*. Dans l'*Iris spectabilis* la pellicule qui traverse le stomate, et que les auteurs qui ont étudié cette question s'accordent à considérer comme la continuation de la cuticule, dans l'*Iris spectabilis*, dis-je, cette pellicule ne brunit ni ne jaunit; elle demeure incolore et se dissout dans l'acide sulfurique concentré, tandis que la cuticule externe seule brunit et ne se dissout pas; la couleur brune s'arrête donc à l'ouverture externe du stomate. D'un autre côté, nous avons vu que dans les *Ruta graveolens, divaricata, Helleborus fœtidus, etc.*, il existe une cuticule sur toute la face interne de l'épiderme des feuilles âgées, que dans l'*Asphodelus ramosus, luteus, etc.*, cette cuticule n'existe qu'au fond des méats intercellulaires ; dans les *Helleborus orientalis, odorus,* les cavités respiratoires sont entourées par une cuticule qui jaunit. Or ces cavités sont des lacunes ordinaires auxquelles aboutissent les méats intercellulaires et par eux les autres lacunes. Il n'est donc pas surprenant qu'il y ait une cuticule semblable dans les méats et les lacunes de certaines plantes. Je n'en citerai dans ce résumé que quelques exemples des plus remarquables, afin qu'aucune contestation ne puisse avoir lieu. Que l'on compare avec la cuticule externe, par exemple, la cuticule interne qui tapisse les lacunes du pétiole du *Nymphœa alba,* du *Nuphar lutea,* celles des tiges de l'*Hippuris vulgaris,* du *Menyanthes trifoliata,* du *Ceratophyllum demersum, etc.*, on demeurera convaincu de leur similitude, soit qu'on les examine avant ou après l'emploi de l'iode et de l'acide sulfurique. Dans les lacunes des jeunes et des vieilles tiges de l'*Hippuris,* on trouvera sous la cuticule, entre

elle et la membrane cellulaire, une couche de cellulose fréquemment épaisse; elle est assez mince dans le *Nymphæa alba* et dans le *Nuphar lutea,* mais elle se gonfle considérablement par l'action de l'acide sulfurique, qu'il ne faut pas ajouter trop concentré pour mieux observer les rapports des diverses parties. Parmi les plantes exotiques que j'ai examinées, le *Lymnanthemum Humboldtii,* le *Nymphæa stellata, etc.*, sont aussi des exemples assez favorables à l'observation de la cuticule interne. Le seul caractère par lequel elle diffère de la cuticule externe, c'est qu'elle est plus altérable que cette dernière par l'acide sulfurique concentré; elle se colore aussi moins souvent en brun lorsqu'on la traite par l'iode et par cet acide. Elle participe en cela des propriétés des cuticules externes très-jeunes. Du reste, son origine est la même; elle résulte du dédoublement de la paroi externe de chaque cellule adjacente à la lacune.

» Si l'on examine, sous un grossissement de 400 diamètres, les méats du pétiole du *Nymphæa alba, etc.*, et des coupes transversales d'une multitude d'autres plantes même ligneuses, on les trouvera garnis d'une membrane semblable qui doit probablement être rapportée à la cuticule interne. Je n'ai pas suffisamment étudié son origine pour avoir une certitude parfaite en ce qui la concerne. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches expérimentales sur le pouvoir d'absorption, par rapport à l'eau, des racines des plantes aériennes; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Les recherches anatomiques auxquelles je me livre depuis longtemps n'ont pas seulement pour objet l'anatomie considérée en elle-même et dans ses applications à la classification végétale ou à l'histoire des plantes fossiles, elles doivent aussi, dans ma pensée, servir de point de départ et de fil conducteur à des recherches expérimentales destinées à étendre nos connaissances en physiologie.

» Je viens soumettre à l'Académie des Sciences les premiers résultats des expériences que j'ai entreprises pour déterminer les fonctions des racines des plantes épiphytes ou aériennes. De ces expériences, qui ont pour but l'appréciation du rôle de l'eau, des vapeurs et des gaz, je n'exposerai aujourd'hui que celles touchant le premier point.

» L'anatomie m'ayant appris, d'une part, que les racines des plantes aériennes ont une organisation très-différente suivant qu'elles se développent

au milieu de l'atmosphère ou au sein de la terre (ou de masses de mousse humide); d'autre part, que les racines placées dans l'atmosphère diffèrent, suivant les espèces, par la présence (ce qui est l'état le plus commun) ou par l'absence d'une enveloppe spongieuse (vue par Dutrochet, Linck, Meyen, Schleiden, Richard, etc.) à leur surface, je me suis proposé de déterminer tout d'abord quelle influence ont sur les fonctions des racines, par rapport à l'eau, le milieu dans lequel se développent celles-ci et la nature de leur enveloppe.

» Se sont ensuite présentées, à mesure que j'avançais dans l'analyse du problème posé, les questions suivantes, que je me suis efforcé de résoudre :

» L'enveloppe spongieuse sert-elle directement ou indirectement à l'absorption ?

» Les extrémités vertes des racines aériennes, vulgairement désignées sous le nom de *spongioles* (terme bien impropre, puisqu'elles sont toujours privées d'enveloppe spongieuse), absorbent-elles l'eau ?

» Quels sont les pouvoirs d'imbibition et de transpiration de l'enveloppe spongieuse ?

» Dans toutes les expériences, je me suis servi, pour y engager les racines et mesurer l'absorption, de tubes semblables dans lesquels chaque millimètre de hauteur répondait sensiblement à $0^{gr},5$ d'eau. Quelquefois j'ai laissé ouverts les tubes où plongeaient des racines, mais avec la précaution de placer à côté d'eux, pour faire la part de l'évaporation dans le résultat général, d'autres tubes *à blanc* ou *tubes-témoins*, ne contenant que de l'eau; plus souvent j'ai fermé les tubes avec un bouchon percé et bien luté à la cire molle.

» De mes expériences multiples, mais en général concordantes, je ne rapporterai ici qu'un petit nombre, qu'on peut regarder comme représentant les moyennes des observations; sur plusieurs points même je me contenterai d'énoncer les résultats.

» A. *Expériences ayant pour objet de déterminer comparativement, chez les plantes épiphytes, le pouvoir d'absorption des racines flottant dans l'air et des racines engagées dans la terre ou dans la mousse.*

» Sur un même pied de Vanille (*Vanilla planifolia*) étaient des racines, les unes pendantes dans l'atmosphère, les autres développées dans la terre de bruyère : celles-là n'ont absorbé, en vingt-quatre heures, que 2 millimètres d'eau; celles-ci en ont, au contraire, absorbé 60 millimètres. Dans une autre expérience, faite sur la même plante, mais à une époque de plus active végétation, l'absorption par la racine terrestre a été de 100 milli-

mètres; celle par la racine aérienne, de 3 millimètres seulement. Enfin une racine de Vanille, d'abord formée dans l'air, ensuite peu à peu engagée dans le sol, où elle n'avait qu'en partie perdu sa couleur verte, etc., absorbait 55 millimètres d'eau pendant que la racine franchement terrestre en absorbait 110 millimètres.

» Un pied de *Sarcanthus paniculatus* avait des racines, les unes dans l'air, les autres dans la mousse humide et dans la terre; en vingt-quatre heures, les racines dans l'air ont absorbé 3 millimètres; les racines dans la mousse, 65 millimètres; les racines dans la terre, 103 millimètres.

» Les résultats, bien nets, de ces premières expériences sont :

» Que le pouvoir d'absorption, par rapport à l'eau, des racines des plantes aériennes varie, comme leur organisation, avec le milieu dans lequel elles se développent;

» Que le pouvoir d'absorption des racines venues dans la terre est considérable;

» Que le pouvoir d'absorption des racines aériennes est faible;

» Que le pouvoir d'absorption des racines, incomplétement aériennes et incomplétement terrestres, répond à la nature mixte de ces organes.

» B. *Expériences ayant pour objet de mesurer comparativement le pouvoir d'absorption des racines aériennes pourvues d'enveloppe spongieuse et des racines, aussi aériennes, mais privées de cette enveloppe.*

» Il résulte des expériences faites sur des *Rodriguezia, Oncidium, Vanilla, etc.*, que ce pouvoir ne diffère pas sensiblement dans les deux classes de racines. Les résultats fournis par la première journée d'observation donnent bien une absorption apparente plus forte pour les racines à enveloppe spongieuse que pour les autres; mais les résultats deviennent ensuite uniformes, et les différences d'abord observées doivent être mises au compte de la faculté d'imbibition de l'enveloppe spongieuse, dont le premier effet est de se saturer d'eau.

» C. *L'enveloppe spongieuse absorbe-t-elle directement? Quelle est la part des extrémités vertes dans le phénomène?*

» Si l'on plonge des racines dans l'eau, les unes par leur extrémité verte seulement, les autres par celle-ci et, de plus, par le reste de leur longueur que recouvre l'enveloppe spongieuse, on trouve que l'absorption est sensiblement la même dans les deux cas.

» L'absorption est encore fort semblable quand on observe comparativement des racines privées d'enveloppe spongieuse, comme celles de la Vanille, et des racines d'espèces pourvues de cette enveloppe.

» Donc l'enveloppe spongieuse, si apte à s'imbiber d'eau, ne concourt pas sensiblement d'une manière directe à l'absorption.

» D. *L'enveloppe spongieuse sert-elle indirectement à l'absorption?*

» Cette question est résolue affirmativement par une jolie expérience. Si l'on engage par son milieu, et de manière à en laisser au dehors l'extrémité verte, une racine spongieuse dans un tube en U fermé de deux bouchons, percés et lutés à la cire, on constate que l'absorption a lieu. En opérant sur un liquide coloré, on voit celui-ci se diriger par l'enveloppe spongieuse vers l'extrémité verte, où nous avons reconnu précédemment qu'était essentiellement le siége de l'absorption.

» Si donc l'enveloppe spongieuse ne transmet pas directement l'eau au tissu qu'elle recouvre (ce qui cependant peut avoir lieu pour une faible part), elle concourt très-efficacement, quoique d'une manière détournée, à l'absorption, en s'imbibant et en transmettant ensuite peu à peu à la racine l'éau dont elle s'est imprégnée, et qu'elle conserve à la manière d'un réservoir.

» E. *L'enveloppe spongieuse cède-t-elle aisément à l'atmosphère l'eau dont elle s'est chargée?*

» Il ressort de l'ensemble de mes expériences, et notamment de l'équilibre qui s'établit dans le pouvoir d'absorption des racines plongeant dans l'eau, les unes par leur seule extrémité verte, les autres par celle-ci et par une petite portion de leur enveloppe spongieuse dont la plus grande longueur reste au milieu de l'air, que l'évaporation par cette enveloppe est sensiblement nulle dans l'air humide des serres à Orchidées; dans un air sec, la perte par évaporation est au contraire notable, et cette circonstance est *l'une de celles* par lesquelles s'expliquent les bons effets des vapeurs dont on cherche à saturer ces serres.

» F. *Quel est le pouvoir d'imbibition de l'enveloppe spongieuse?*

» On a la mesure de son énergie en plongeant, par un point de sa longueur, une racine spongieuse non saturée d'eau dans un liquide coloré. A l'instant même ce liquide s'élance et recouvre la racine dans toute sa longueur.

» Le pouvoir d'imbibition, résultat de phénomènes d'hygroscopicité et de capillarité, se maintient dans toute sa force après la mort de la racine. La partie vieillie et repoussée en dehors des enveloppes spongieuses est d'ailleurs souvent morte quand la racine est encore pleine de vie.

Conclusions générales.

» 1°. Le pouvoir d'absorption des racines aériennes des Orchidées épiphytes est à peu près à celui des racines des mêmes végétaux développées dans la terre :: 1 : 40.

» 2°. Le pouvoir direct d'absorption est à peu près le même pour les racines aériennes privées d'enveloppe spongieuse et pour celles munies de cette enveloppe.

» 3°. L'absorption s'exerce directement par les extrémités vertes des racines aériennes.

» 4°. L'enveloppe spongieuse concourt indirectement à l'absorption en s'imprégnant d'eau qu'elle cède ensuite peu à peu à la racine.

» 5°. Le pouvoir d'imbibition de l'enveloppe spongieuse est indépendant de la vie de ce tissu, et de la vie de la racine.

» 6°. La transpiration par l'enveloppe spongieuse étant nulle, ou très-faible dans une atmosphère humide, l'eau dont ce tissu peut être imprégné passe alors presque tout entière dans la racine.

» 7°. La faculté qu'a l'enveloppe spongieuse de se charger d'eau pour la céder ensuite à la plante, la pratique horticole très-répandue de cultiver les Orchidées épiphytes dans des paniers, etc., remplis de terre ou de mousse, et le pouvoir énergique d'absorption pour l'eau des racines développées dans ces derniers milieux, expliquent les bons effets des bassinages ou arrosements. »

BOTANIQUE. — *Observations relatives à la fécondation incomplète et à ses conséquences, dans les végétaux phanérogames; par* **M. Ch. Naudin**, Aide-naturaliste au Muséum.

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« S'il est un fait de physiologie végétale irrévocablement acquis à la science, c'est la nécessité de l'intervention du pollen dans l'acte de la génération proprement dite ou reproduction par graines. Ce que l'on connaît moins, c'est l'effet des fécondations incomplètes par suite d'une quantité insuffisante de pollen. Existe-t-il des différences appréciables entre les fruits qui succèdent à une riche fécondation et ceux où la dose de pollen appliquée sur le stigmate a été trop faible pour imprégner la totalité des ovules?

Y a-t-il surtout moins de vigueur chez les plantes issues de graines faiblement fécondées, que chez celles qui proviennent de graines dont la fécondation a été faite d'une manière normale? Telle est la question que je me propose d'examiner et sur laquelle j'appellerai un instant l'attention des physiologistes. Sans avoir la prétention de la résoudre, je citerai quelques faits qui, si je ne m'abuse, tendent à démontrer que, dans certains cas, la quantité relative de pollen employée à la fécondation d'un ovaire influe sur le développement de ce dernier et quelquefois aussi, lorsqu'il est uniovulé, sur celui de la plante provenue de la graine qu'il contient.

» Dans le cours de mes expériences sur l'hybridation, il m'est arrivé fréquemment de castrer des fleurs bien avant la déhiscence de leurs anthères, et d'en abandonner ensuite la fécondation aux chances du hasard. Dans la plupart des cas, l'ovaire ne prenait aucun accroissement; le plus souvent même la fleur se détachait tout d'une pièce, au bout de quelques jours, par désarticulation ou par sphacélation de son pédoncule. Toutefois, chez les *Nicotiana*, les *Nicandra* et les *Petunia*, qui ont été plus particulièrement le sujet de ces observations, il arrivait ordinairement qu'un petit nombre de fleurs persistassent et que leur ovaire, plus ou moins accru, se transformât en une capsule presque toujours fort réduite en volume, mais contenant encore un certain nombre de graines bien conformées, puisqu'elles germaient et donnaient naissance à des plantes tout aussi vigoureuses que celles qui provenaient de graines tirées de capsules de grandeur normale et succédant à des ovaires richement fécondés.

» Il est hors de doute que, dans les cas que je viens de citer, les stigmates des fleurs castrées avaient reçu, soit par l'intermédiaire du vent, soit plutôt par celui des insectes, une faible quantité de pollen, suffisante cependant pour féconder plusieurs ovules et, par suite, pour vivifier l'ovaire lui-même. Il me paraît permis de supposer qu'ici le développement de l'ovaire, dont la grosseur variait de $\frac{1}{9}$ aux $\frac{4}{5}$ du volume normal, a été rigoureusement proportionnel à la somme de pollen reçue par le stigmate. Les ovules très-ténus et très-nombreux des plantes sur lesquelles cette observation a été faite, n'ayant pas besoin de recevoir plus d'un tube pollinique pour être fécondés, il en est résulté que ceux qui ont eu la chance d'être rencontrés par l'organe conducteur du fluide spermatique ont été aussi puissamment fécondés que s'ils se fussent trouvés dans un cas d'imprégnation ordinaire, ce qui explique la vigueur des plantes qui en sont sorties. L'insuffisance du pollen a donc porté non sur la qualité des graines, mais sur leur nombre et, par suite, sur le volume du fruit lui-même.

» En est-il de même lorsqu'il s'agit d'ovaires uniovulés ou qui ne doivent développer qu'une seule graine? Les expériences de Gærtner fils établissent assez positivement le contraire pour les Malvacées et les Tropéolées. Il a reconnu, par exemple, que pour être fécondés les carpelles uniovulés du *Malva mauritiana* exigeaient au moins quatre grains de pollen, et même qu'avec ce nombre la fécondation était peu assurée. Dans le *Tropæolum majus*, le nombre des grains de pollen nécessaires pour féconder un seul ovule serait encore plus considérable, puisqu'une dizaine de grains au moins, déposés sur le stigmate, laissent l'ovaire et l'ovule absolument inertes. Il est cependant des plantes à ovaires uniovulés qui font exception et où un seul grain de pollen suffit rigoureusement à la fécondation; telles sont les *Mirabilis*, si communément cultivés dans nos jardins (*M. jalapa* et *M. longiflora*), plantes chez lesquelles, il est vrai, le pollen se fait remarquer par sa grosseur. Kœlreuter est le premier, je crois, et le seul peut-être qui ait annoncé la possibilité du fait; ses observations m'étaient inconnues lorsqu'il y a deux ans j'entrepris des expériences qui devaient les confirmer.

» Dans l'été de 1854, ayant enlevé les anthères non encore ouvertes d'une vingtaine de fleurs de *M. jalapa* que je laissai sans fécondation, toutes ces fleurs tombèrent dans les trois ou quatre jours qui suivirent. La même opération répétée sur quatre fleurs de *M. longiflora* amena un résultat semblable. Ces castrations avaient pour but de servir de contre-épreuve aux expériences que je projetais, en démontrant le peu de chances qu'ont les fleurs de *Mirabilis* d'être fécondées par l'intermédiaire du vent et des insectes.

» Du 12 au 14 septembre de la même année, neuf fleurs de *M. jalapa* ayant été castrées dans le bouton, un seul grain de pollen, choisi parmi les plus gros, fut déposé sur chaque stigmate, au moment où ces fleurs s'épanouirent. Le lendemain de l'opération, lorsque leur calice corolliforme se fut refermé, je m'assurai, pour plusieurs d'entre elles au moins, que l'unique grain de pollen était encore en place, et que les stigmates n'en avaient pas reçu d'autres.

» Les neufs ovaires parurent nouer et s'accroître; cependant sept tombèrent successivement dans les quinze jours qui suivirent; les deux survivants arrivèrent à un volume à peu près normal et furent récoltés mûrs vers le milieu d'octobre.

» A la même époque (du 12 au 14 septembre) six fleurs de la même plante furent castrées de même et leurs stigmates reçurent deux grains de pollen.

Un seul ovaire se développa et me donna une graine bien conformée qui fut récoltée le 9 octobre.

» Le 18 septembre, quatre fleurs préalablement castrées de *M. longiflora* furent fécondées par un seul grain de pollen. Les quatre ovaires s'accrurent : deux arrivèrent à moitié grosseur, le troisième se détacha un peu plus tard, ayant atteint environ les $\frac{3}{4}$ de son volume normal, le quatrième seul persista et fut récolté mûr le 26 octobre.

» Le même jour (18 septembre), quatre autres fleurs de la même plante ayant été castrées, leurs stigmates reçurent chacun deux grains de pollen. Trois ovaires tombèrent dans les huit jours qui suivirent; le quatrième noua et arriva à maturité, bien que dans le cours de son développement il eût été fortement endommagé par la morsure d'un limaçon, ce qui empêcha plus tard la graine de germer.

» Les quatre graines ainsi obtenues furent semées le 17 avril de l'année suivante (1855). Il n'y en eut que trois qui levèrent, savoir : deux graines de *Mirabilis jalapa*, l'une provenant d'un seul grain de pollen, l'autre de deux; la troisième de *M. longiflora*, obtenue au moyen d'un seul grain de pollen. Les trois jeunes plantes, d'abord élevées en pots, furent, au moment convenable, transplantées à côté l'une de l'autre dans une même plate-bande, où elles trouvèrent des conditions identiques de sol et de culture. Un quatrième pied de *M. jalapa*, provenu d'une graine richement fécondée l'année précédente, y fut aussi planté pour servir de terme de comparaison.

» L'individu de *M. longiflora* (issu d'une graine fécondée par un seul grain de pollen) atteignit à la taille propre à son espèce; il ne différa des plantes sorties de graines normalement fécondées ni par le développement de son feuillage, ni par le nombre ou la grandeur de ses fleurs.

» Il en fut autrement des deux *M. jalapa* issus de graines faiblement fécondées. Tandis que la plante de même espèce qui servait d'étalon se faisait remarquer par un développement peu commun, aussi bien que par le nombre et par la grandeur de ses fleurs, les deux premières, quoique pleines de vigueur, restaient sensiblement au-dessous des proportions ordinaires de leur espèce. On en jugera mieux par les mesures que je vais donner et qui ont été prises avec toute l'exactitude possible.

» Le 25 septembre, époque où les trois plantes avaient atteint leur plus grand développement et étaient en pleine floraison, l'échantillon type s'élevait à $0^{m},80$; ses nombreuses ramifications formaient une touffe bien fournie et régulière, dont le diamètre transversal était de $0^{m},85$; sur vingt fleurs

prises au hasard entre un très-grand nombre, le diamètre du limbe étalé de la corolle (calice corolliforme) variait entre 27 millimètres au minimum et 36 au maximum ; la moyenne générale a été trouvée de 32 millimètres.

» L'échantillon provenu d'une graine fécondée par un seul grain de pollen n'avait, au 25 septembre, que quatorze fleurs épanouies. Le diamètre de leur limbe oscillait entre 16 et 25 millimètres ; la moyenne générale a été $20^{mm},6$. La hauteur totale de la plante ne dépassait pas $0^{m},60$ et le diamètre transversal de sa touffe $0^{m},50$. Environ une moitié des étamines était mal conformée, les autres ne contenaient que quelques grains de pollen ; aussi un très-grand nombre de fleurs, au moins les trois quarts, tombèrent-elles, par ce que leur ovaire n'avait pas été fécondé. Les feuilles, à en juger à la simple vue, n'avaient guère en surface que la moitié de celles de l'échantillon type dont je viens de parler.

» Le troisième pied (sorti d'une graine fécondée par deux grains de pollen) ressemblait de touts points au précédent ; mais il était encore moins florifère. Sa hauteur était $0^{m},55$; sa touffe, irrégulière et peu garnie, mesurait $0^{m},60$ dans son plus grand diamètre. Il n'avait, le jour du mesurage, que quatre fleurs ouvertes dont le diamètre moyen s'est trouvé de $22^{mm},25$. Très-peu d'ovaires ont noué par suite du peu d'abondance ou de l'imperfection du pollen.

» Les corolles régulières pouvant être assimilées à des cercles ou à des polygones réguliers, nous pouvons évaluer leurs valeurs comparatives en superficie par le même procédé que celui qu'on applique à ces figures géométriques, c'est-à-dire conclure que les surfaces des limbes sont entre elles comme les carrés de leurs diamètres. Partant de ce principe, nous trouvons que les limbes des fleurs des trois plantes examinées ci-dessus étaient entre eux comme les nombres 1024, 426 et 495 ; ce qui revient à dire que le limbe moyen des fleurs de la plante type (issue d'une abondante fécondation) étant représenté par 1, ceux des deux autres l'étaient par les nombres 0,416 et 0,483. Les fleurs de la plante richement étoffée étaient donc plus que doubles de celles des deux individus qui étaient sortis de graines faiblement fécondées.

» Un fait isolé comme celui que je viens de citer ne suffit sans doute pas pour affirmer que, chez le *M. jalapa*, la fécondation par un seul ou par un très-petit nombre de grains de pollen ait pour effet constant de donner naissance à des individus rabougris, peu florifères et peu féconds. Il se peut que l'affaiblissement observé dans les deux plantes ait été dû à une cause

toute différente; néanmoins cela me paraît peu probable. Dans tous les cas, l'expérience que je viens de rapporter confirmerait ce qui a déjà été dit de la possibilité de la fécondation d'un ovaire uniovulé par un seul ou par deux grains de pollen. »

GÉOLOGIE. — *Études sur la production artificielle des minéraux et sur les conséquences qui en résultent pour la géologie; par* **M. J. Durocher.**

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Berthier, Élie de Beaumont, Dufrénoy, auxquels est adjoint M. de Senarmont.)

« Dans ces dernières années, on est parvenu à former artificiellement, avec les ressources si limitées de nos laboratoires, un grand nombre des corps cristallisés qui existent dans la croûte terrestre : ces découvertes modernes n'ont pas seulement l'intérêt propre que l'on doit attacher aux efforts de l'homme, lorsqu'il cherche à imiter le pouvoir créateur de la nature; elles ont, en outre, une importance particulière pour le géologue, car elles offrent, pour ainsi dire, une reproduction des phénomènes qui ont eu lieu en grand dans le laboratoire souterrain, et elles fournissent le moyen le plus sûr d'éclaircir les mystères de la formation du globe. Ainsi, la plupart des minéraux naturels étant insolubles, non volatils et souvent infusibles, on ne pouvait autrefois se rendre compte de leur origine qu'au moyen d'hypothèses qui, plus tard, ont été reconnues dénuées de vraisemblance, car elles impliquaient des températures énormes, ou des dissolutions presque impossibles à réaliser.

» Gay-Lussac a le premier ouvert une voie rationnelle, en produisant artificiellement le fer oligiste, et en montrant que la cristallisation de ce minéral dans les soupiraux volcaniques n'exige point la chaleur énorme qu'on supposait nécessaire pour le volatiliser. A une époque plus récente, M. Daubrée, suivant la même voie, a obtenu des cristaux d'oxyde d'étain et d'oxyde de titane, par un procédé semblable à celui qu'avait employé Gay-Lussac pour produire le fer oligiste. De son côté, M. Ebelmen est parvenu à composer plusieurs des minéraux employés dans la joaillerie, en liquéfiant les substances amorphes au moyen d'un fondant qui, comme l'acide borique, peut se volatiliser lentement sous l'influence de la chaleur : ainsi a été expliquée l'origine de diverses gemmes contenues dans les roches cristallines. Déjà longtemps auparavant, M. Becquerel, mettant à profit les

combinaisons lentes que déterminent les phénomènes électrochimiques, était parvenu à faire cristalliser des substances minérales insolubles, comme le sulfate de baryte; il est probable que telle est l'origine des cristaux de barytine, de célestine et autres minéraux, qui forment des nids ou des veines irrégulières dans les terrains de formation aqueuse.

» Mais l'origine des dépôts métallifères était encore très-obscure, lorsque, par des rapprochements ingénieux, M. Élie de Beaumont fit ressortir la connexion des phénomènes qui avaient rempli les filons avec les causes volcaniques. Toutefois il y avait à expliquer les irrégularités, les bizarreries apparentes des gîtes métallifères, et certaines circonstances dont l'interprétation a été l'objet de longues controverses. Il fallait aussi tâcher de reproduire artificiellement, et par des procédés analogues à ceux qu'avait dû employer la nature, les principales substances métalliques existant dans les filons. Le problème présentait donc deux parties distinctes, l'une théorique, l'autre expérimentale : l'une et l'autre ont été l'objet de mes recherches; et la solution à laquelle je suis arrivé me paraît véritablement satisfaisante, sous le rapport chimique et sous le rapport géologique, car j'ai pu reproduire les minéraux des filons avec tous leurs caractères, et j'ai pu expliquer d'une manière très-simple les circonstances qui paraissaient les plus étranges et les plus difficiles à concevoir.

» Dans un Mémoire présenté à l'Académie (*Comptes rendus*, t. XXVIII, p. 607), j'ai montré que les dépôts des minerais métalliques, en général, sont le produit de deux ou de plusieurs courants ascensionnels, distincts à leur origine, se mouvant le long de fissures particulières ou suivant les diverses parties d'une même fente, se rencontrant en certains points de leur parcours, et contenant deux sortes d'émanations, les unes *motrices*, entraînant les composés métalliques en vapeur ou en dissolution, les autres *fixatrices*, contenant des radicaux destinés à fixer les métaux, ordinairement du soufre ou de l'arsenic. Toutes les irrégularités que nous offrent les filons métallifères, non-seulement deviennent assez faciles à expliquer, mais elles se présentent comme des conséquences nécessaires de cette conception : ainsi l'excessive inégalité de richesse des différentes parties d'un filon, la brusque interruption du minerai, sa plus grande abondance dans les parties larges, sa concentration habituelle aux intersections des fentes, qui ont dû être les principaux points de rencontre des deux sortes d'émanations, la disparition fréquente du minerai dans la profondeur, et l'existence des veines métallifères presque superficielles, qu'on a pittoresquement nommées des *coureurs de gazons*, etc., tous ces faits étaient difficilement

explicables; et, en reconnaissant que les métaux avaient dû venir de bas en haut, on ne pouvait concevoir que les filons s'appauvrissent en profondeur, ce qui malheureusement est incontestable dans beaucoup de cas. Ces bizarreries me semblent très-simples et très-naturelles, si l'on admet que le dépôt des sulfures métalliques dans un filon a exigé le concours de deux sortes d'émanations.

» L'élément moteur des émanations métalliques paraît avoir été, en général, le chlore, qui joue le même rôle dans les phénomènes volcaniques; et, dans mon premier Mémoire, je faisais observer que les chlorures métalliques sont, à très-peu d'exceptions près, volatils et solubles, de façon que le même véhicule aura pu servir, soit pour vaporiser les métaux, soit pour les transporter à l'état de dissolutions, et il aura pu arriver souvent que les deux cas se soient réalisés, l'un après l'autre, dans les mêmes fentes, par suite de la condensation de vapeur d'eau.

» Dans la réalisation du programme que j'avais ainsi posé, en 1849, pour expliquer la génération des filons métallifères, il y avait à exécuter deux systèmes d'expériences; il fallait produire artificiellement les substances minérales des filons, 1° par la rencontre de deux sortes de vapeurs, 2° au moyen de dissolutions. Pour le second cas, relatif à l'emploi de la voie humide, j'ai été devancé par M. de Senarmont, dont le beau travail a été publié dans les *Comptes rendus* de l'Académie, en 1851 (t. XXXII, p. 409). Mais le second système d'expériences a fait l'objet spécial de mes recherches, dont j'ai présenté des extraits à l'Académie, t. XXXII, p. 823, et t. XXXIII, p. 64 : par le concours de deux sortes de vapeurs, j'ai pu former les principaux minéraux de fer, zinc, cuivre, antimoine, plomb, argent, etc., avec les mêmes formes cristallines, le même éclat, les mêmes caractères physiques, et une telle ressemblance, que souvent on peut les confondre avec les minéraux naturels.

» Aujourd'hui on peut donc regarder comme résolu dans ses points essentiels le problème de la formation des dépôts métallifères, problème qui semblait si obscur, il y a peu d'années. On peut assigner à ces dépôts les origines suivantes :

» 1°. L'injection d'un magma en fusion, qui s'est comporté comme une roche éruptive; on peut en citer, comme type, les grands amas de fer oxydulé de la Scandinavie et des monts Oural;

» 2°. La rencontre de vapeurs métallifères et d'autres vapeurs contenant, en général, de l'acide sulfhydrique;

» 3°. Des sources thermominérales, contenant des sels métalliques

solubles et donnant lieu à des précipitations de métaux, par la rencontre d'autres dissolutions.

» D'ailleurs le rôle fixateur a pu être rempli par des substances minérales faisant déjà partie de la croûte terrestre, et contenant un élément susceptible de former avec les métaux des composés non volatils ou insolubles. C'est ainsi que le zinc a pu se déposer à l'état de carbonate, en rencontrant des masses calcaires ou dolomitiques; c'est ainsi que des émanations argentifères ont pu être fixées au contact de sulfures métalliques préexistant au sein des roches, comme le montre l'observation séculaire des mineurs de Kongsberg, et comme mon savant collègue Malaguti et moi en avons donné la démonstration expérimentale.

» Mais quels sont les gîtes métallifères qui ont été formés par la rencontre de vapeurs, et quels sont ceux auxquels on doit attribuer une origine par voie humide? Les deux modes pouvant produire des composés semblables aux minéraux naturels, c'est par des considérations géologiques qu'il faut se guider dans cette recherche : or il y a deux genres de considérations qui me semblent pouvoir servir à distinguer les gîtes formés par des vapeurs de ceux engendrés par des dissolutions. Le premier cas implique une température un peu plus élevée, mais le plus souvent il n'est pas besoin de supposer une pression beaucoup supérieure à celle de l'atmosphère, tandis que, dans le second cas, une forte pression paraît habituellement nécessaire. C'est dans les roches cristallines, ou modifiées par la chaleur, que doivent surtout se trouver les gîtes de la première sorte; ils doivent se rattacher d'une manière plus directe aux phénomènes ignés : ainsi c'est à ce groupe qu'appartiennent les gîtes de sulfures métalliques associés aux schistes cristallins du nord de l'Europe, et il en est de même des gîtes stannifères, dont l'origine a été ingénieusement attribuée par M. Daubrée à des vapeurs contenant du fluor. D'ailleurs il y a une autre considération qui me paraît assez importante : lorsque des substances silicatées alcalifères se trouvent en contact avec des vapeurs métalliques et sulfureuses, elles ne paraissent pas, en général, être notablement altérées; mais il en est tout autrement lorsqu'elles se trouvent en présence de dissolutions aqueuses, sous l'influence de la chaleur et de la pression : alors l'inégale tendance à se dissoudre des bases alcalines et des bases terreuses se trouve mise en jeu, et il en résulte une altération de la masse, qui perd sa consistance et tend à prendre l'état argileux; en même temps il se forme de nouveaux composés, dans lesquels entre de l'eau, tels que la laumonite et autres hydrosilicates. Par conséquent, les gîtes métallifères dans lesquels

se manifestent, au contact des roches encaissantes, des traces d'altération, non exclusivement inhérentes aux affleurements, mais se prolongeant à des profondeurs indéfinies, les gîtes où l'on observe, même dans les points les plus profonds, des parties pourries, à l'état argileux; les filons qui sont constamment bordés de salbandes argileuses, où, avec la chaux carbonatée, il y a des gangues à l'état d'hydrate, etc., ce sont ceux-là qui ont dû être formés par des sources thermominérales : une partie des filons des terrains anciens, surtout les veines ou amas d'hydroxyde de fer contenus dans les terrains paléozoïques, la plupart des gîtes des terrains secondaires non modifiés, appartiennent à ce groupe. On y remarque souvent, en effet, des roches pourries, comme l'eurite ou porphyre quartzifère de la mine d'Huelgoat, comme le diorite décomposé de la mine de Pontpéan, ou bien des masses argileuses qui forment parfois une sorte d'enveloppe autour des gîtes, ainsi qu'on le voit à l'exploitation de calamine de la Vieille-Montagne et dans beaucoup de minières de l'ouest de la France. D'ailleurs les mêmes fentes ont pu successivement être parcourues par des émanations à l'état de vapeurs et par des émanations liquides, et ce cas a dû probablement être assez fréquent, puisque, dans les régions volcaniques, nous voyons, sur des points très-rapprochés, des fissures du sol donner issue à des dégagements de gaz ou de vapeur et à des sources thermominérales. Ainsi la liaison entre les deux sortes de gîtes, le passage des uns aux autres n'a rien que de très-naturel. »

M. l'abbé **Basiaco** adresse une Note sur un *moteur hydraulique* de son invention. Il annonce que des expériences vont être faites prochainement avec son appareil en présence d'une Commission désignée par le Gouvernement, et émet le vœu que la Commission nommée par l'Académie des Sciences puisse assister à cet essai. M. Basiaco désire que son moteur soit admis à concourir pour le prix triennal, et supposant à tort qu'une Commission aurait été déjà nommée pour choisir entre les diverses inventions ou découvertes qui sont de la compétence de l'Académie des Sciences, celle qui semblerait mériter le prix, il voudrait que ce fût à cette Commission que son Mémoire fût dès aujourd'hui renvoyé.

Cette demande, qui repose sur des renseignements inexacts, ne peut être prise en considération : la Note de M. Basiaco est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Morin et Séguier.

M. Morot, auteur d'une Note sur un moteur électromagnétique, mentionnée au *Compte rendu* de la séance du 27 août 1855, adresse, comme complément à cette première communication, un exposé d'expériences dont les résultats tendent à justifier l'emploi qu'il a fait de fils de zinc au lieu de fils de cuivre, malgré l'infériorité reconnue du premier métal sous le rapport de la conductibilité.

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Séguier.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un opuscule intitulé : *Saggio di calcolo originale...* résolution numérique de divers problèmes de géométrie et de trigonométrie, par *M. O. Gianotti*, de Casale (Etats Sardes), avec une copie de la Lettre d'envoi également écrite en italien.

M. Chasles est invité à prendre connaissance de cet opuscule et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport qui puisse être adressé à M. le Ministre.

M. le Secrétaire perpétuel présente au nom de l'auteur *M. L.-R. Lecanu*, professeur titulaire à l'Ecole de Pharmacie de Paris, un volume intitulé : « Eléments de Géologie ».

PHYSIQUE. — *Communication faite par* **M. Becquerel** *au nom de* M. Victor Doat, *sur une nouvelle disposition de pile voltaïque à courant constant.*

« La pile que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie, dit M. Doat, offre une disposition que je crois nouvelle et qui permet de régénérer facilement les produits résultant de l'altération des substances employées.

» Dans cette pile, le zinc des piles ordinaires est remplacé par le *mercure;* l'eau acidulée ou le chlorure de sodium par l'*iodure de potassium;* l'acide nitrique ou le sulfate de cuivre des piles à deux liquides par l'*iode* dissous dans l'iodure de potassium, et qui mis en excès à l'état solide sert à maintenir la constance. Le charbon est employé comme pôle négatif.

» Une auge carrée en gutta-percha renferme le mercure et l'iodure alcalin. Le charbon et l'iodure chargé d'iode sont placés dans un vase poreux

carré, lequel est immergé dans le liquide de l'auge à 2 centimètres au-dessus du mercure.

» Quand le circuit est fermé, l'iodure de potassium attaque le mercure avec une très-grande énergie, forme et dissout un iodure de ce métal. Ce dernier sel attaque à son tour le mercure avec rapidité en lui cédant un atome d'iode, de sorte que la surface du métal est toujours brillante.

» Cette pile une fois montée n'a plus besoin d'aucun autre soin que celui de soutirer à l'aide d'un siphon en verre le liquide saturé d'iodure de mercure, et qu'il faut révivifier pour avoir ses éléments primitifs. La révivification s'opère ainsi qu'il suit :

» 1°. L'iodure de potassium s'obtient en chauffant à une chaleur modérée, dans une capsule surmontée d'une cloche, le liquide provenant des auges. Le periodure de mercure, qui est très-volatil, se sépare de l'iodure alcalin, et va se condenser au sommet de la cloche.

» 2°. Le mercure se révivifie de deux manières : une certaine quantité dans la pile même, car l'iodure de potassium en réagissant sur le mercure le fait passer à l'état de protoiodure, lequel, en présence de l'iodure alcalin, abandonne la moitié du mercure à l'état métallique et se change en periodure. Ce dernier étant une des substances qui réagissent le plus vivement, cède au mercure un atome d'iode et le change en protoiodure tout en repassant lui-même au même état. Ces deux protoiodures abandonnent à leur tour la moitié du mercure, repassent à l'état de periodure, et ainsi de suite. L'autre portion de mercure se révivifie en traitant le periodure par le bioxyde de barium, il se forme de l'oxyde de mercure et de l'iodure de barium. L'oxyde de mercure légèrement chauffé abandonne l'oxygène et se change en mercure métallique qu'on recueille.

» 3°. L'iode s'obtient en chauffant l'iodure de barium qui repasse à l'état de baryte caustique, et en le recevant sous une cloche fermée.

» Pour connaître quels pouvaient être les avantages de cette pile, j'ai chargé mon fils Edmond de déterminer la valeur de la force électromotrice et celle de la résistance; il l'a fait au moyen d'une méthode qu'il fera connaître incessamment à l'Académie.

» Ce couple a une force électromotrice faible; elle est un peu plus de moitié de celle d'un couple à sulfate de cuivre, et le tiers de celle d'un couple à acide nitrique. Sa résistance est telle, que pour une auge de 5 décimètres carrés environ, et avec une épaisseur de la couche d'iodure de potassium de 3 centimètres environ, elle équivaut à $10^{m},5$ d'un fil de cuivre recuit de 1 millimètre de diamètre, et ce fil étant supposé à 0 degré de température. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'huile essentielle contenue dans l'alcool de garance; par* **M. F. Jeanjean.**

« Depuis quelques années on fabrique, dans le midi de la France, une quantité d'alcool assez considérable par la fermentation des matières sucrées contenues dans la racine de garance. L'alcool ainsi obtenu possédant toujours une odeur très-désagréable et tout à fait caractéristique, il m'a paru intéressant de déterminer la nature des matières étrangères qui y sont contenues. Les recherches entreprises à cet effet sous la direction de M. Chancel, dans le laboratoire de la Faculté des Sciences de Montpellier, font le sujet de la Note que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie.

» Les produits que j'ai pu me procurer étaient accidentellement colorés en vert par des sels de cuivre provenant du vase qui les avait contenus. Cette matière était moins dense que l'eau et laissait déposer avec le temps des lamelles cristallines. Soumise à la distillation, elle donne, jusqu'à 230 degrés, des produits liquides; à partir de ce moment, il se dépose dans le col de la cornue une matière blanche solide, et si l'on arrête alors la distillation, la panse de la cornue se remplit de cristaux présentant l'aspect de feuilles de fougère.

» En observant les indications fournies par le thermomètre qui plongeait dans le liquide bouillant, j'ai dû soupçonner dans les premiers produits de la distillation la présence des alcools propionique et butyrique, et le temps d'arrêt du thermomètre vers 130 degrés m'a signalé la présence probable de l'alcool amylique. Les produits bouillant à cette température se trouvant en plus grande quantité que les précédents, j'ai pu traiter par la potasse, puis par le chlorure de calcium fondu, toute la partie séparée vers 130 degrés, la purifier et la soumettre à l'analyse, qui m'a donné des résultats correspondant, en effet, à la composition de l'alcool amylique.

» La matière solide qui était passée à la distillation à 230 degrés, exprimée entre des feuilles de papier joseph, lavée à grande eau et purifiée par plusieurs cristallisations dans l'éther, se présente sous forme d'une poudre blanche, d'une odeur poivrée, mais qui rappelle celle du camphre ordinaire; soumise à l'analyse, elle a donné les résultats suivants :

	I.	II.
C =	77,7	77,82
H =	12,2	11,9
O =	10,1	10,28

qui correspond à $C^{20}H^{18}O^2$, formule du camphre de Bornéo.

» Cette substance possède une saveur chaude et brûlante, et donne par sublimation des cristaux qu'au microscope j'ai pu reconnaître pour des prismes hexagonaux. Projetée sur l'eau en petite quantité, elle donne naissance aux mouvements gyratoires du camphre; elle est peu soluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'acide acétique ordinaire, ainsi que dans l'alcool et l'éther, d'où l'eau la précipite. Cette substance, distillée sur du chlorure de zinc ou de l'acide phosphorique anhydre, donne naissance à un hydrogène carboné dont l'odeur rappelle à la fois celle de l'essence de citron et celle de bergamote. Enfin, elle se transforme en camphre des Laurinées sous l'influence de l'acide azotique bouillant, comme l'a observé M. Pelouze sur le camphre extrait du *Dryobalanops camphora*.

» Les cristaux qui se déposent naturellement dans l'essence brute ayant toutes les propriétés que je viens de signaler dans la matière obtenue par distillation, j'ai dû penser que, comme pour le camphre solide de Bornéo extrait des autres sources, leur formation était due à l'hydratation d'un hydrogène carboné contenu dans l'essence. Dans le but de l'isoler, j'ai repris le liquide passé au-dessus de 140 degrés à la première distillation, après l'avoir mis en digestion sur de la potasse, puis sur du chlorure de calcium fondu, et l'avoir distillé plusieurs fois, afin de le débarrasser du camphre qu'il avait entraîné; j'ai obtenu un liquide bouillant à 160 degrés, et dont l'odeur était celle de l'essence de garance : l'analyse de cette substance m'ayant donné

$$\begin{aligned} C &= 88,23 \\ H &= 11,81 \\ \hline & 100,04 \end{aligned}$$

et la densité de sa vapeur étant 4,85, sa formule est $C^{20}H^{16}$ correspondant à 4 volumes de vapeur. Cet hydrogène carboné correspondrait donc au *bornéenne*, et serait comme lui un isomère de l'essence de térébenthine.

» J'aurais voulu pouvoir déterminer l'action de ces deux substances sur la lumière polarisée; malheureusement, ce qui me restait de l'hydrogène carboné s'est trouvé insuffisant. Quant au camphre, j'ai été surpris de trouver qu'il déviait vers la gauche le plan de polarisation de la lumière. Une dissolution de 20 grammes de camphre dans 100 centimètres cubes d'alcool ayant donné une déviation de 12 degrés, j'en ai conclu, d'après la formule donnée par M. Biot, que le pouvoir rotatoire de ce camphre, pour une longueur de 100 millimètres, est

$$[\alpha] = -34,5.$$

En résumé, les matières sucrées contenues dans la racine de garance donnent par la fermentation, outre l'alcool ordinaire, les alcools supérieurs que l'on trouve également dans les alcools de marc; mais ce produit contient en outre du camphre de Bornéo déviant à gauche, et un hydrogène carboné particulier, isomère de l'essence de térébenthine. »

Note de M. Biot.

« La matière solide que M. Jeanjean a retirée de l'alcool de garance, s'étant trouvée identique au camphre solide de Bornéo de M. Pelouze, par sa composition chimique, le sens de son pouvoir rotatoire, l'intensité égale ou très-approximativement égale de ce pouvoir, et l'aptitude à se transformer en camphre des Laurinées, après avoir perdu 2 équivalents d'hydrogène, cet ensemble de caractères communs autorise complétement la conclusion que M. Jeanjean a tirée de l'identité moléculaire de ces deux corps.

» La persistance du pouvoir rotatoire, avec modification d'intensité ou de sens, après qu'une partie des éléments constitutifs a été enlevée, ou qu'une nouvelle proportion leur a été ajoutée, est aujourd'hui un fait qui se constate dans une multitude d'exemples, lorsque l'action chimique par laquelle le changement de composition est opéré, n'a pas été assez énergique pour désorganiser le groupe moléculaire, auquel la propriété rotatoire est attachée. La belle découverte de M. Pasteur, sur l'existence de l'acide tartrique gauche, chimiquement identique à l'acide tartrique droit, avec des formes, un sens et une intensité de pouvoir complétement symétriques, a été encore plus merveilleuse et inattendue, à cause de la parfaite parité des éléments constitutifs. Un second exemple, tout semblable à celui-là, a été constaté depuis par M. Chautard dans le camphre gauche de la Matricaire, comparé au camphre droit des Laurinées; et il en a formé aussi un acide camphorique gauche, chimiquement, ainsi que cristallographiquement identique, mais symétrique, à l'acide camphorique droit. (*Voyez* le tome XXXVII des *Comptes rendus*, page 166.) Ce genre de recherches, associé aux études chimiques, semble promettre une ample moisson de faits et d'aperçus nouveaux, à ceux qui voudront les faire concourir. »

ASTRONOMIE. — *Note sur la scintillation des étoiles; par* M. L.-L. Vallée.

« D'après une communication faite à l'Académie dans la séance du 7 avril dernier, M. Ch. Dufour a fait plus de 13000 observations sur la scintillation. Il résulte de ces observations que les étoiles rouges scintillent

moins que les étoiles blanches; et M. Dufour, en admettant la théorie de M. Arago, qui se fonde sur les interférences, montre que ce phénomène particulier s'explique très-bien.

» Il s'explique aussi par ma théorie, qui est fondée sur la disposition des diverses parties de l'œil, disposition qui paraît être telle, que le noyau du cristallin peut envoyer, par suite de la trémulation de l'air, des rayons colorés sur la rétine à l'endroit de l'image de l'étoile; or, parmi ces rayons, le rouge est celui qui agirait le premier et le plus fréquemment, et comme il produit une impression très-visible sur une image blanche, tandis qu'il n'en produit qu'une peu sensible sur une image rouge, il est clair que, dans la scintillation, et surtout quant aux couleurs, les étoiles blanches doivent présenter plus de variations que les rouges.

» Mais ce qui importe le plus, suivant moi, pour faire avancer la science, c'est de vérifier les expériences qui ont fait dire à Képler que plusieurs observateurs voient en même temps les mêmes changements de couleur. M. Arago a contesté ce fait, qui est absolument contraire à sa théorie; mais il l'a contesté par de faibles raisons. (*Voir* les *Comptes rendus,* séance du 16 mai 1853, page 866.)

» J'ai essayé de le vérifier, et il m'a paru vrai. Toutefois, mes observations ayant été faites sans prendre toutes les précautions que j'indique dans mon *Cours sur l'œil et la vision* (note 13), je ne considère pas ces observations comme convaincantes.

» Si on les répète soigneusement, on sera fixé, en premier lieu, sur l'expérience de Képler; on aura, en second lieu, des lumières précieuses sur la théorie de M. Arago, et l'on acquerra, je crois, des idées utiles sur le daltonisme.

» En effet, ce qui se passe accidentellement pour la scintillation dans un œil normal, selon ce qui est exposé dans le Cours précité, peut se passer journellement chez une personne dont le noyau du cristallin est trop dense et trop rapproché du pinceau efficace, situé du côté interne de ce noyau, de façon que si cette personne regarde un point blanc situé sur un tableau noir, le noyau du cristallin peut envoyer de la lumière colorée sur l'image de ce point. Et si, en cherchant à ajuster son œil pour discerner le vrai du faux, le pinceau efficace se rapproche et s'éloigne du noyau, le point blanc peut paraître successivement rouge, vert, jaune ou bleu. De même, si c'est un point d'un vert particulier qui est vu sur du blanc, il peut, pour de certains yeux, être toujours blanc ou toujours rouge.

» On serait donc conduit, au moyen des expériences que j'indique, à étudier le daltonisme en partant d'une théorie très-plausible, ce qui promettrait de bons résultats. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Note sur l'encéphale de l'Aptéryx;* par M. **Camille Dareste**.

« La galerie d'Anatomie comparée du Muséum possède deux cerveaux d'aptéryx provenant de la mémorable expédition de Dumont d'Urville au pôle austral.

» Ces cerveaux, qui n'ont pas encore été décrits, m'ont présenté une particularité fort remarquable. Les lobes optiques, organes dont la conformation et la position forment le trait le plus remarquable du type encéphalique des oiseaux, sont rudimentaires chez l'aptéryx, et à peine visibles à l'extérieur, tandis que dans toutes les autres espèces ils ont un très-grand volume, et se présentent sous l'aspect de deux grosses éminences, occupant les parties latérales et inférieures de l'encéphale.

» Cette modification de l'encéphale n'est point la seule que nous présente la classe des oiseaux. Le pont de Varole existe chez l'autruche d'une manière très-évidente quoiqu'à l'état rudimentaire. J'ignore si le fait a été signalé. Je ne l'ai trouvé indiqué nulle part. Toutefois il me paraît difficile qu'il ait échappé aux anatomistes, car les occasions de disséquer des autruches ne sont pas rares.

» Je n'ai pu voir d'ailleurs sur le cerveau de l'autruche, les quatre éminences mamillaires que Duvernoy y indique (*Comptes rendus*, t. XXXVIII, p. 369), et je comprendrais difficilement leur existence, parce qu'elle est liée à celle de la voûte, et que la voûte manque chez les oiseaux.

» Cette modification du type primitif, très-remarquable dans une classe dont toutes les espèces sont liées entre elles par les affinités les plus intimes, trouve son application dans les conditions toutes spéciales des organes des sens dans l'aptéryx.

» Cet oiseau, que nous ne connaissons encore que d'une manière très-imparfaite, a, comme un certain nombre d'autres espèces de la même classe, des habitudes nocturnes, mais qui sont le résultat d'une disposition des organes des sens, très-différentes à beaucoup d'égards.

» L'organe de la vue, très-développé chez les oiseaux, est surtout considérable chez les oiseaux de nuit, les hiboux, les engoulevents, etc. Dans l'aptéryx, au contraire, l'œil est très-petit, beaucoup plus que chez aucun

autre oiseau. Il est de plus moins complétement organisé. D'après M. Owen (1), qui nous a donné dans un de ses plus beaux Mémoires les seuls détails anatomiques que nous possédions aujourd'hui sur l'aptéryx (2), il manque du peigne, organe qui se retrouve dans tous les autres oiseaux, et même aussi dans certains reptiles (3). Cette imperfection de l'organe de la vue est compensée par le développement considérable de l'organe de l'odorat. Tandis que chez la plupart des oiseaux, même ceux dont le bec est le plus long, les narines n'occupent qu'une très-petite portion du bec supérieur, elles occupent chez l'aptéryx toute l'étendue de cette région, qui est, comme on le sait, fort développée, et viennent s'ouvrir à son extrémité antérieure. L'organisation des narines est d'ailleurs plus complexe que dans les autres oiseaux; l'ethmoïde, au lieu d'un simple canal pour la sortie du nerf olfactif, y présente une véritable lame criblée comme l'ethmoïde de la plupart des mammifères.

» Les expériences physiologiques de M. Flourens ont prouvé depuis longtemps qu'il existe chez les oiseaux une liaison physiologique entre les lobes optiques et l'organe de la vue, et que la vision est détruite par les lésions du lobe optique. Magendie a confirmé les résultats obtenus par M. Flourens, en montrant que l'atrophie du lobe optique se produit fréquemment après l'ablation de l'œil, que, par conséquent, ces deux organes ne sont pas uniquement liés par les fonctions qu'ils remplissent, et qu'il y a de plus entre eux une véritable relation anatomique, puisque la destruction de l'organe de la vue amène des altérations consécutives dans les lobes optiques.

» La disposition anatomique que je signale dans l'aptéryx, nous conduit par une voie très-différente à un résultat semblable, et nous montre le même fait sous une autre forme (4).

» Il serait fort intéressant de savoir si cette diminution de volume des lobes optiques s'accompagne chez l'aptéryx d'une augmentation de volume

---

(1) R. Owen, *On the anatomy of the southern apteryx*, dans les *Transactions of the Zoological Society* (tome II).

(2) Les parties osseuses de l'orbite sont également modifiées, le trou optique est percé dans le frontal et non dans le sphéroïde.

(3) Flourens, *Recherches expérimentales sur le système nerveux*. — Magendie, *Journal de physiologie expérimentale* (tome III, page 380).

(4) Cette relation, si manifeste chez les oiseaux, existe-t-elle dans les autres classes du type des Vertébrés, entre l'appareil de la vue et les parties de l'encéphale qui correspondent aux lobes optiques des oiseaux? C'est l'opinion de plusieurs physiologistes modernes et particuliè-

des parties de l'encéphale qui servent à l'olfaction. Mais il aurait fallu pour cela des dissections que je n'ai pu faire. J'appelle sur cette question l'attention des anatomistes qui seront assez heureux pour pouvoir disposer de cerveaux d'aptéryx. »

CHIMIE. — *Sur la précipitation du protochlorure d'antimoine par l'eau; par* M. **Ernest Baudrimont**. (Extrait.)

« Le protochlorure d'antimoine, comme on le sait, se liquéfie par son exposition à l'air en attirant à lui l'humidité qu'il y rencontre, sans pour cela se décomposer; si, dans cet état de déliquescence, on lui ajoute une certaine quantité d'eau, ce sel donne alors un précipité blanc abondant, connu sous le nom de *poudre d'Algaroth;* dans cette circonstance, l'eau a partagé le protochlorure d'antimoine en un précipité d'oxychlorure hydraté du même métal, et en acide chlorhydrique qui reste dans la liqueur. Mais ce qu'on n'avait pas encore fait remarquer, c'est qu'on peut redissoudre le précipité de poudre d'Algaroth, au milieu même du liquide où on l'a formé, par l'addition d'un peu d'acide chlorhydrique, puis faire reparaître le précipité par une nouvelle addition d'eau. J'ai pu répéter jusqu'à vingt fois cette expérience, sans en voir la fin, sur une même quantité de protochlorure d'antimoine; mais, à chaque précipitation ou redissolution, la dose du liquide employé a dû être plus forte que dans l'expérience précédente.

» J'ai cherché à me rendre compte de ces réactions curieuses, et voici l'explication que je crois pouvoir en donner. Le protoxyde d'antimoine est un de ces composés qui se placent sur l'extrême limite des acides et des bases, dont il marque la transition et dont il peut jouer le rôle tour à tour. Vis-à-vis de l'acide chlorhydrique, il jouira d'une propriété en antagonisme avec celui-ci; il sera basique. En présence de l'eau, au contraire, il changera de rôle, et deviendra acide par rapport à celle-ci, qui agira comme base. Or l'acidité ou la basicité de Sb^2O^3 dépendra des proportions d'eau ou d'acide chlorhydrique qu'il rencontrera. L'acide est-il prédominant, Sb^2O^3 devient basique. Si, dans ce premier mélange, on change les rap-

---

rement de M. Longet (*Anatomie et physiologie du système nerveux,* tome I, page 455; et *Traité de Physiologie,* tome II, fasc. 2, pages 23 et 220).

Toutefois, si cette relation paraît exister dans le plus grand nombre des cas, il y a cependant quelques exceptions dont on n'a pas jusqu'à présent donné une explication satisfaisante. J'étudie actuellement cette question, mais je n'ai pu encore réunir un nombre de matériaux suffisant pour pouvoir faire connaître mes idées à son sujet.

ports en faisant prédominer l'eau, alors Sb^2O^3 se transformera en acide. Une nouvelle proportion de ClH va, dans ce deuxième mélange, intervertir de nouveau le rôle de Sb^2O^3, et ainsi de suite.

» J'ajouterai qu'un mélange de 100 parties d'eau et de 15 parties d'acide chlorhydrique à 16 équivalents d'eau maintient le protochlorure d'antimoine en une dissolution qui est sur la limite de la précipitation : une goutte d'eau en plus la blanchit; puis une goutte d'acide lui rend sa limpidité. Ces proportions d'eau et d'acide sont donc, pour ainsi dire, la mesure respective de leur force comme agents chimiques. »

PHYSIQUE. — *Nouvelle machine électrique. Addition à une précédente Note sur l'électricité développée par le papier chauffé.* (Extrait d'une Lettre de **M. J. Thore.**)

« J'ai préparé une bande de papier de 20 centimètres de largeur environ, dont j'ai réuni les deux bouts en les collant ensemble de manière à en former un ruban sans fin. J'ai tendu ce ruban sur deux rouleaux en bois recouverts de soie et distants l'un de l'autre; puis j'ai imprimé un mouvement rapide de rotation à l'un des rouleaux, en appuyant sur lui et sur le papier qu'il faisait circuler, un fer à repasser préalablement chauffé. J'ai vu la bande de papier se charger bientôt d'une quantité remarquable d'électricité; de sorte qu'il m'est bien démontré que l'on pourrait construire ainsi des petites machines électriques très-simples, très-peu coûteuses, et pouvant fonctionner dans des conditions atmosphériques qui neutralisent les effets des machines ordinaires à plateau en verre. »

La Société d'Horticulture de Londres adresse ses remercîments à l'Académie pour l'envoi de deux nouveaux volumes des *Comptes rendus* (les tomes XL et XLI).

M. Doyère fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'un opuscule dans lequel il a résumé ses travaux sur la *conservation des grains*. « Le système que je propose, dit-il, vient d'être mis en expérience par les ordres de M. le Ministre de la Guerre, et je suis heureux de pouvoir lui en témoigner ma reconnaissance comme à un Membre de l'Académie. J'attends les résultats de ces essais avec confiance; mais ce que je crois pouvoir réclamer dès à présent, c'est d'avoir montré tout le parti qu'il y avait à tirer pour ce grand problème de la considération de l'humidité propre au grain. »

M. Phipson adresse de Bruxelles un exemplaire d'un opuscule qu'il a publié récemment « sur la fécule et les substances qui peuvent la remplacer dans l'industrie ».

Conformément au désir exprimé par l'auteur, ce travail imprimé est renvoyé, à titre de renseignement, à la Commission chargée d'examiner un Mémoire récent de M. Dubrunfaut, sur l'inuline, Commission qui est composée de MM. Payen et Peligot.

M. Boucart (Pierre) annonce avoir inventé un nouveau système de moteurs dans lequel l'air remplace la vapeur, système qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

Si M. Boucart veut envoyer une description suffisamment detaillée de son appareil, cette description sera, s'il y a lieu, renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. Riedl Leuenstern demande et obtient l'autorisation de reprendre deux Mémoires sur les nombres polygonaux précédemment adressés par lui et mentionnés dans les *Comptes rendus* des séances du 6 novembre 1854 et 14 mai 1855. Il annonce avoir autorisé M. Franck, libraire à Paris, à retirer en son nom ces manuscrits.

M. Niepce, médecin inspecteur des eaux d'Allevard, prie l'Académie de vouloir bien faire constater par une Commission les bons effets d'un *médicament* qu'il emploie contre le *goître* et dont il offre de fournir les quantités suffisantes pour les expériences avec les indications nécessaires pour l'appliquer.

Tant que M. Niepce n'aura pas fait connaître la composition du médicament qu'il emploie, sa demande ne pourra, d'après les usages constants de l'Académie, être prise en considération.

M. J.-J. Stuart écrit, de Tyrnau en Hongrie, pour demander les moyens d'arriver à connaître les rapports des mesures françaises avec les mesures autrichiennes et quelques autres mesures étrangères.

L'auteur trouvera dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, qu'il lui sera facile de se procurer, des Tables de réduction de la plupart des mesures étrangères en mesures françaises du système métrique.

M. Duhamel écrit du département de la Charente-Inférieure pour offrir de faire connaître, moyennant une rémunération, des méthodes qu'il dit avoir découvertes pour obtenir d'une manière facile la mesure des divers solides à forme régulière.

Cette demande ne peut être prise en considération.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Botanique propose, par l'organe de son doyen M. Brongniart, de déclarer qu'il y a lieu d'élire à la place vacante par suite du décès de *M. de Mirbel.*

L'Académie va au scrutin sur cette question.

Sur 43 votants,

Il y a. . . . . 39 *oui*
Et . . . . 4 *non.*

En conséquence, la Section est invitée à présenter dans la prochaine séance une liste de candidats.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 avril 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Essai sur les principaux points de physiologie; par M. C.-F. BOUCHER. Paris, 1856; 1 vol. in-8°.

Observations sur les effets thérapeutiques de la morphine ou narcéine; par M. V. BALLY; br. in-4°.

Documents et mélanges publiés à l'occasion de la maladie asiatique introduite dans les États-Romains et les Alpes dauphinoises; par le même. Paris, 1855; 1 vol. in-8°.

Études anatomiques sur l'hydrhémo-choladrée, écoulement de l'eau du sang par le tube digestif, et sur la fièvre jaune, autre espèce d'hémorrhée; IIe partie; par le même. Paris, 1856; br. in-8°.

Ces trois ouvrages sont adressés au concours pour le prix du legs *Bréant*.

De la météorologie dans ses rapports avec le choléra et l'épidémie de certains végetaux; par M. le Dr L. SAVOYEN. Chambéry, 1856; br. in-8°.

Des espèces exotiques naturalisées spontanément dans le Jardin des Plantes de Montpellier; par M. CH. MARTINS; ½ feuille in-8°.

Le noir animal, analyse, emploi, vente; par M. AD. BOBIERRE. Paris, 1856; in-12. (Destiné par l'auteur au concours pour le prix de Statistique.)

Note sur le terrain nummulitique supérieur du Dego, du Carcare, etc., dans l'Apennin ligurien; par M. le professeur EUG. SISMONDA; br. in-4°.

Exposé des travaux de drainage et de desséchement exécutés par M. CH. DE BRYAS, *dans sa propriété du Taillan*. Paris, 1855; in-16.

Lettre adressée à M. le Président de l'Académie des Sciences; par M. CL. GAY, *relative à ses travaux scientifiques;* br. in-4°.

Historia... *Histoire physique et politique du Chili; par* M. CLAUDE GAY. Documents, t. Ier, feuilles 26-34, et t. II; Histoire, t. V; Botanique, t. VI et VIII; Zoologie, t. VII, feuilles 8-30, et t. VIII, accompagné de cinq livraisons de planches in-4°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut Royal et Impérial géologique de Vienne;* 6e année; 1er semestre 1855; in-4°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 5 mai 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Table des positions géographiques des principaux lieux du globe; par M. DAUSSY; in-8°. (Extraits de la *Connaissance des Temps pour les années* 1836-1858.)

Éléments de Géologie; par M. LECANU. Paris, 1856; br. in-8°.

Mémoire sur la mise en culture des terres vagues dans le département des Landes; par M. A. DE LAJONKAIRE. Havre, 1856; br. in-8°.

Mémoire sur l'ensilage rationnel, système nouveau pour conserver les grains d'après les données positives de la science et de la pratique, sans déchet, sans perte de qualité, sans travail et à moindre frais que dans tout autre système; par M. L. DOYÈRE. Paris, 1856; br. in-8°.

Mémoire sur la fécule et les substances qui peuvent la remplacer dans l'industrie; par M. le Dr T.-L. PHIPSON. Bruxelles, 1855-1856; br. in-8°.

Archives de biologie végétale, ou recherches expérimentales sur les divers phénomènes de la végétation, et observations nouvelles sur la structure et les mœurs des plantes; recueillies, décrites, figurées et gravées par M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE; 1re et 2e livraisons; in-4°.

Reforma... *Réforme industrielle et mercantile, ou blocus continental européen et américain de la Grande-Bretagne; par* M. MATIAS GOMEZ DE VILLABOA. Madrid, 1855; br. in-8°.

Saggio... *Essai de calcul original, ou solution indéterminée de divers problèmes de géométrie et de trigonométrie; par* M. O. GIANOTTI. Casale (États Sardes), 1856; br. in-8°.

Address... *Discours prononcé à la séance annuelle de la Société géologique de Londres, le* 16 *février* 1855; *par* le Président de la Société M. W.-J. HAMILTON. Londres, 1855; br. in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'AVRIL 1856.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLVI; avril 1856; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. VII, nos 6 et 7; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome IV; n° 4; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; mars 1856; in-8°.

Annales médico-psychologiques; avril 1856; in-8°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques, publiées par* M. B. TORTOLINI; novembre et décembre 1855; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; t. II; IIe partie. *Tableaux météorologiques*; feuilles 4-6 et 32-36; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mars 1856; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mars 1856; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome XV; nos 4 et 5; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXIII, n° 3; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; t. XI; nos 61 et 62; janvier à mars 1856; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mars 1856; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; avril 1856; in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; t. XII, feuilles 62-65; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 133; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; 3e série, nos 1 et 2; in-8°.

Bulletin mensuel de la Société impériale zoologique d'acclimatation; mars 1856; in-8°.

Edimburgh... *Journal philosophique d'Édimbourg;* nouvelle série, n° 6; vol. III, n° 2; avril 1856; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* janvier et février 1856; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. V, nos 7 et 8; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; avril 1856; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties des Mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; février et mars 1856; in-4°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mars 1856; in-8°; accompagné de la liste des membres de cette Société au 1er avril 1856.

Journal de Pharmacie et de Chimie; avril 1856; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 19-20; in-8°.

Ην Αθηναις ιατρικη μελισσα... *L'abeille médicale d'Athènes;* 1re série, t. III; livraisons de janvier à avril 1856; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; nos 7 et 8; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; avril 1856; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; n° 6.

Le Technologiste; avril 1856; in-8°.

Magasin pittoresque; avril 1856; in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube; 2e série, t. VI, nos 35 et 36; 2e semestre 1855; in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon; 2e série, t. IV. Année 1855; 1 vol. in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* février 1856; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Gottingue;* nos 4 et 5; in-8°.

Nouveau Journal des Connaissances utiles; n° 12; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; avril 1856; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XV, nos 9 et 10; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; avril 1856; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 4e année; n° 7; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XVI, n° 5; in-8°.

Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales; IXe volume. Perpignan, 1854; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 10-12; in-8°

L'Agriculteur praticien; nos 12-14; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 7; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXI, nos 13 et 14; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 961-984; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1856; nos 12-17; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. VIII; 13e-16e livraisons.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 39-51.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 14-17.

Gazette médicale de Paris; nos 14-17.

L'Abeille médicale; nos 10-12.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 14-17.

L'Ami des Sciences; nos 14-17.

La Science; nos 10-22.

La Science pour tous; nos 17-20.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 14-17; accompagné du *Bulletin archéologique* du mois de mars 1856.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 39-51.

Le Progrès manufacturier; nos 47-50.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; avril 1856.

Revue des Cours publics; nos 14-17.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 MAI 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'ouverture de la séance, M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire annonçait que *M. Binet*, qui, le 28 avril dernier, avait encore exercé les fonctions de Président, était très-dangereusement malade. M. Binet est mort avant que la séance fût terminée. L'Académie a appris cette triste nouvelle au moment où elle allait se séparer.

CHIMIE. — M. Chevreul lit une introduction au septième Mémoire de ses recherches chimiques sur la teinture. Elle a pour titre : *Comparaison de l'analyse minérale avec l'analyse organique immédiate, et conséquence qu'on peut en déduire pour établir une méthode de cette dernière analyse.*

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Nouvel acide extrait d'une plante mexicaine, et qui paraît pouvoir être employé dans la teinture; Lettre de* M. Ramon de la Sagra, Correspondant de l'Académie des Sciences Morales et Politiques, *à M. le Secrétaire perpétuel.*

« Je viens vous prier de présenter à l'Académie des Sciences l'échantillon ci-joint d'un nouvel acide, qui se trouve cristallisé dans les racines sèches

d'une plante du Mexique, appelée dans le pays *pipitzahoac*, où elle est employée comme purgatif drastique. Le Dr Hernandez en a fait mention dans l'ouvrage intitulé : *Historia Plantarum Novæ-Hispaniæ*.

» Cet acide et un échantillon de la plante et de la racine se trouvaient dans les vitrines de l'Exposition mexicaine au Palais de l'Industrie. La Commission mexicaine a eu l'extrême complaisance de me les céder, pour les faire examiner et connaître.

» La plante, ayant été déterminée par M. Weddell, du Muséum d'Histoire naturelle, se trouve être la *Dumerilia Humboldtia*, de Lessing, de la famille des Synanthérées, déjà si riche en produits remarquables et utiles à la médecine.

» Le nouvel acide a été étudié au Mexique par le professeur M. Rio de la Loza, qui en a fait le sujet d'un Mémoire lu à l'École de Médecine du pays, le 22 novembre 1852. C'est à cause de cette première communication scientifique, que le nouvel acide porte le nom *Riolozique*, tiré de celui du savant mexicain. Il en a reconnu et exposé les propriétés physiques et chimiques. Parmi celles-ci, il y en a qui recommandent le nouvel acide pour la teinture, car il se combine avec les alcalis et les oxydes métalliques, formant des sels de diverses nuances qui se fixent bien sur les étoffes de laine, de soie et de coton. Si l'Académie juge convenable de nommer une Commission, je me ferai un devoir de lui transmettre d'autres renseignements. »

MM. Chevreul et Pelouze sont invités à examiner les spécimens présentés par M. Ramon de la Sagra.

M. d'Hombres Firmas fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'un opuscule qu'il vient de publier sous le titre de : *Observations sur le Pecten glaber*.

ZOOLOGIE. — *Tableaux paralléliques de l'ordre des Gallinacés; par* **S. A. le Prince Bonaparte.**

« Poursuivant mes études sur les classifications paralléliques, j'en suis venu à devoir appliquer aux Præcoces, qui constituent la seconde sous-classe des Oiseaux, les mêmes principes à l'aide desquels j'ai divisé les Altrices, dont est formée la première.

» Je donne ici les tableaux systématiques du neuvième ordre, de l'ordre entier des Gallinacés, c'est-à-dire celui de la tribu des *Passerigalles*, et ceux

des trois cohortes des vrais *Gallinacés*, dont la dernière est de beaucoup la plus nombreuse. On sait que cet ordre, que je n'élève dans sa série qu'au niveau de celui des *Pigeons*, l'un des derniers de ma première sous-classe, n'en commence pas moins la seconde, dans laquelle il est suivi par l'ordre des *Échassiers*, qui correspond à celui des *Herodes*, par l'ordre des *Palmipèdes*, correspondant aux *Gavies*, et par les *Rudipennes*, qui terminent la classe des Oiseaux, correspondant aux *Impennes*, les derniers aussi de leur série.

» Par une curieuse coïncidence, que je constate avec bonheur pour la première fois, il se trouve que tous les Oiseaux désignés par les chasseurs et les gastronomes sous le nom de *gibier*, appartiennent à la seconde sous-classe des PRÆCOCES, qu'ils constituent même en entier, tandis que la première, celle des ALTRICES, n'en contient pas un seul.

» La synonymie de mes tableaux pourra cette fois offrir un intérêt spécial, attendu que M. Pucheran a bien voulu s'en rapporter à moi pour l'indication des types de notre Musée qu'il lui restait à faire connaître, comme il l'a déclaré lorsqu'il a clos sa publication si appréciée en Allemagne et partout où l'on travaille sérieusement. Je n'ai accepté cette espèce d'héritage que sous bénéfice d'inventaire, c'est-à-dire que j'ai puisé largement dans ses notes, et me suis éclairé de son expérience.

» Deux des espèces nouvelles énumérées dans mon second tableau méritent d'être caractérisées dès à présent; les autres le seront dans la dernière partie du *Conspectus*, dont l'impression se continue à Leyde.

» 1. *Pipile* (1) *argyrotis*, Bp., de Caraccas, semblable à *P. marail*, mais la face encadrée de blanc mat, plus étendu et plus brillant sur la région des oreilles.

» 2. *Ortalida montagnii* (2), Bp., de la Nouvelle-Grenade, semblable pour la taille et pour la couleur à *Chamæpetes goudoti*, mais à poitrine d'un gris légèrement olivâtre, avec les plumes bordées de blanc, comme dans les vraies Pénélopes : le croupion largement lavé de roux. »

---

(1) Le genre *Pipile* est établi ici en remplacement de *Penelope*, Wagler, un peu modifié; le genre *Penelope*, Merrem, correspondant plutôt à *Salpiza*, Wagler, groupe artificiel affublé d'un nom illégal. — J'ai aussi fait subir une légère modification au nom *Penelops*, emprunté à Pline par Reichenbach, afin de pouvoir lui laisser la jouissance de son genre, d'ailleurs à peine distinct d'*Ortalida*.

(2) *Gallicorum Cryptogamistarum facile Principi*, *amicissimo* MONTAGNO dicata.

GALLINARUM CONSPECTUS SYSTEMATICUS.

ORDO IX. GALLINÆ.

TRIBUS I. PASSERACEÆ.

FAM. 1. MESITIDÆ.

Subf. 1. Mesitinæ.

A. MESITEÆ.

1. Mesites, *Is. Geoffr.*
1. variegata, *Is. Geoffr.*
2. unicolor, *O. des Murs.*

FAM. 2. MEGAPODIIDÆ.

Subf. 2. Megapodiinæ.

B. MEGAPODIEÆ.

2. Megapodius, *Quoy.*
3. freycineti, *Quoy* et *G.*
4. reinwardti, *Wagl.*
(*duperreyi*, Less.)
5. laperousii, *Quoy.*
6. cumingi, *Dillwin.*
7. rubripes, *Temm.*
8. tumulus, *Gould.*
9. nicobariensis, *Blyth.*
10. forsteni, *Temm.*

3. Alecthelia, *Less.*
11. urvillii, *Less.*

4. Megacephalon, *Temm.*
12. maleo, *Temm.*
(*rufipes*, Gr. errore
rubripes! O. des Murs.)

Subf. 3. Talegallinæ.

C. TALEGALLEÆ.

5. Leipoa, *Gould.*
13. ocellata, *Gould.*

6. Catheturus, *Sw.*
14. novæ-hollandiæ, *Lath.*
(*lathami*, J. Gr.
lindsayi, Jameson.
australis, Sw.
cuvieri, Blyth, nec Less.)

7. Talegalla, *Less.*
15. cuvieri, *Less. nec Bl.*

FAM. 3. ROLLULIDÆ.

Subf. 4. Rollulinæ.

D. ROLLULEÆ.

8. Rollulus, Bonn.
16. cristatus, *Gm.*
(*rouloul*, Scopoli.
viridis, Gm. fæm.
porphyrio, Shaw.
coronatus, Temm.)

9. Cryptonyx, *Temm.*
17. niger, *Vig.*
(*ferrugineus*, Leadb. fæm.
dussumieri, Less. mas.
æruginosus, Less. fæm.)

FAM. 4. NUMIDIDÆ.

Subf. 5. Agelastinæ.

E. AGELASTEÆ.

10. Agelastes, *Temm.*
18. meleagrides, *Temm.*

Subf. 6. Numidinæ.

F. NUMIDEÆ.

11. Numida, *L.*
19. meleagris, *L.*
(*galeata*, Pall.
Mel. typus, O. des Murs.)
20. rendalli, *Ogilby.*
(*maculipennis*, Sw.
Meleagris fera, Auct.)
21. ptilorhyncha, *Licht.*

12. Querelea, *Reich.*
22. mitrata, *Pall.*
23. tiarata, *Bp.*

13. Guttera, *Wagl.*
24. cristata, *Pall.*
(*ægyptiaca*, Lath.)

14. Acryllium, *Gr.*
25. vulturinum, *Hardw.*

FAM. 5. MELEAGRIDIDÆ.

Subf. 7. Meleagridinæ.

G. MELEAGRIDEÆ.

15. Meleagris, *L.*
26. gallopavo, *L.*
(*sylvestris*, Vieill.)
27. mexicana, *Gould.*
(*gallop. domesticus?* Auct.)
28. ocellata, *Cuv.*
(*aurea*, Vieill.)

ORDO IX. GALLINÆ.

TRIBUS II. GALLINACEÆ.

COHORS I. CRACES.

FAM. 6. CRACIDÆ.

Subf. 8. Cracinæ.

H. CRACEÆ.

16. Crax, *L.*
29. alector, *L.*
(*fasciolata*, Spix.)
30. globicera, *L.*
(*albini*, Less.)
31. globulosa, *Spix.*
(*globicera*, *var.* Lath.)
32. alberti, *Fraser.*
(*discors?* Licht.)
33. carunculata, *Temm.*
(*rubrirostris*, Spix.
yarrelli, Benn.)
34. rubra, *L.*
(*peruviana*, Br.
blumenbachi, Spix.
temmincki, Tschudi.)
35. urumutum, *Spix.*
36. tomentosa, *Spix.*

17. Pauxi, *Temm.*
37. galeata, *Lath.*
(*mexicana*, *Br.*)

18. Urax, *Cuv.*
38. mitu, *L.*
(*brasiliensis*, Br.
tuberosa, Spix.
erythrorhyncha, Sw.)

FAMILIA 7. PENELOPIDÆ.

Subf. 9. Penelopinæ.

I. PENELOPEÆ.

19. Penelope, *Merr.*
39. cristata, *L.*
(*purpurascens?* Wagl.)
40. brasiliensis, *Br.*
(*jacupema*, Merr.
jacuacu, Spix.
cristata! Wagl.)
41. marail, *Gm.*
42. boliviana, *Reich.*
43. superciliaris, *Ill.*
(*jacupemba*, Spix.)
44. superciliosa, *Cuv.*
(*jacucaca*, Spix.)
45. pileata, *Licht.*
46? obscura, *Ill.*
47. montana, *Licht.*

20. Pipile, *Bp.*
48. leucolophos, *Merr.*
(*pipile*, Gm.
jacutinga, Spix.)
49. cumanensis, *Gm.*
50. nigrifrons, *Temm.*
51. argyrotis, *Bp.*

21. Ortalida, *Merr.*
52. motmot, *L.*
(*parraqua*, Lath.
katrada, Bocd.)
53. ruficauda, *Jardine.*
54. albiventer, *Wagl. nec Less.*
55. ruficeps, *Wagl.*
56? erythroptera, *Licht.*
57. vetula, *Wagl.*
58. poliocephala, *Wagl.*
(*vetula*, Lawr.)
59. canicollis, *Wagl.*
60. guttata, *Spix.*
61? araucuan, *Spix.*
(*squamata*, Less.)
62. adspersa, *Tschudi.*
63. montagnii, *Bp.*

22. Penelopsis, *Reich.*
64. albiventer, *Less. nec Wagl.*
(*leucogaster*, Gould.
ruficollis, Gr.
garrula? Humb.)

23. Chamæpetes, *Wagl.*
65. goudoti, *Less.*
(*rufiventris*, Tschudi.
caracco? Pœppig.)

24. Ahurria, *Reich.*
66. carunculata, *Temm.*
(*ahurri*, Less.
niger? Fraser.)

Subf. 10. Oreophasidinæ.

J. OREOPHASIDEÆ.

25. Oreophasis, *Gr.*
67. derbyanus, *Gr.*

ORDO IX.

TRIBUS II.

COHORS II.

FAMILIA 8. PAVONIDÆ.

Subf. 11. Argusaninæ.

K. ARGUSANEÆ.

26. Argusanus, *Raf.*
68. giganteus, *Temm.*
(*pavoninus,* Vieill.
argus, L.)
69. ocellatus, *Verr.*

Subf. 12. Pavoninæ.

L. PAVONEÆ.

27. Pavo, *L.*
70. cristatus, *L.*
(*assamensis,* Mac Clell.)

28. Spiciferus, *Bp.*
71. muticus, *L.*
(*japonensis,* Br.
javanicus, Horsf.
spiciferus, Vieill.
aldrovandi, Wils.)

M. POLYPLECTREÆ.

29. Polyplectron, *Temm.*
72. bicalcaratum, *L.*
(*malaccensis,* Scop.
iris, Bodd. nec Temm.
argus, Temm.)
73. hardwicki, *J. Gr.*
(*iris,* Temm. *nec Bodd.*)
74. thibetanus, *Br.*
(*bicalcaratus, β.* thibetanus, L.
chinquis, Temm.
albo-ocellatum, Cuv.)
75? lineatum, *J. Gr.*

30. Emphania, *Reich.*
76. napoleonis, *Massena.*
(*emphanum,* Temm. *mas.*)
77? hypopyrus, *Bp.*

31. Chalcurus, *Bp.*
78. inocellatus, *Cuv.*
(*P. chalcurum,* Temm.
napoleonis, fœm.! *Reich.*)

N. PHASIANEÆ.

32. Thaumalea, *Wagl.*
79. picta, *L.*
(*aureus sinensis,* Br.)
80. amherstiæ, *Leadb.*

33. Phasianus, *L.*
81. colchicus, *L.*
82. pallidus, *Brehm.*
83. albo-torquatus, *Bonn.*
(*torquatus?* Gm.)
84. mongolicus, *Pall.*
(*torquatus,* Aliq.)
85. versicolor, *Vieill.*
(*diardi,* Temm.)

34. Syrmaticus, *Wagl.*
86. reevesii, *Gr.*
(*veneratus,* Temm.)

35. Graphophasianus, *Reich.*
87. soemmeringii, *Temm.*

36. Catreus, *Caban.*
88. wallichi, *Hardw.*
(*stacii,* Vig.)

37. Gennæus, *Wagl.*
89. nycthemerus, *L.*
(*argentatus,* Sw.
lineatus, Jard. nec Lath.)

GALLINÆ.

GALLINACEÆ.

GALLI.

FAMILIA 9. PHASIANIDÆ.

Subf. 13. Phasianinæ.

O. GALLEÆ.

38. Gallus, *L.*

90. ferrugineus, Gm.
(*bankiva,* Temm.
gallinaceus, Gesn.
gallorum, Less.
cristatus, L.
ecaudatus, L.
morio, L.
lanatus, L.
crispus, L.
pusillus, L.
domesticus, Gm.
giganteus, Temm.
sylvaticus ex India, Gr.
91. lafayettii, *Less.*
(*kikirivulli*, Temm.)
lafresnayi, Aliq.)
92. temmincki, *Gr.*
93. varius, *Shaw.*
(*javanicus*, Horsf.
furcatus, Temm.)
94. æneus, *Cuv.*
95? anstrutheri, *J. Gr.*
96. sonnerati, *Temm.*
(*gallus*, Scop. an Gm?
indicus, Leach.
stanleyi? J. Gr.)

39. Gallophasis, *Hodgs.*

97. leucomelanus, *Lath.*.
(*hamiltoni*, J. Gr.)
98. albicristatus, *Vig.*
99. melanotus, *Blyth.*
100. horsfieldi, *Gr.*
(*lathami*, J. Gr.)

40. Grammatoptilus, *Reich.*

101. lineatus, *Lath. nec Auct.*
(*reynaudi*, Less.
fasciatus? Mac Clell.)

41. Alectrophasis, *Gr.*

102. cuvieri, *Temm.*
(*melanion*, Vieill.)
diardi, Guérin.)
103. personatus, *Temm.*

42. Acomus, *Reich.*

104. purpureus, *J. Gr.*
erythrophthalmus, J. Gr.)
105. erythrophthalmus, *Raffl.*
(*pyronotus*, Gr.
E. diardi, Temm.)
106? muthura, *J. Gr.*
107? crawfurdi, *J. Gr.*

43. Macartneia, *Less.*

108. ignita, *Shaw.*
(*rufus*, Raffles, fæm.
macartneyi, Temm.)
109. vieilloti, *Gr.*
(*ignitus*, Vieill. nec Shaw.)

Subf. 14 Lophophorinæ.

P. SATYREÆ.

44. Pucrasia, *Gr.*

110. macrolopha, *Less.*
(*purrasia*, Gr.)
111. castanea, *Gould.*
112. duvauceli, *Temm.*
(*pucrasia!* Temm.
nepalensis, Gould.)

45. Satyra, *Less.*

113. cornuta, *Br.*
(*Meleagris satyra*, L.
lathami, J. Gr.
pennanti, J. Gr.)
114. melanocephala, *J. Gr.*
(*Ph. nepalensis*, J. Gr.
Ph. castaneus, J. Gr.
hastingsii, Vig.)
115. temmincki, J. Gr.

Q. LOPHOPHOREÆ.

46. Lophophorus, *Temm.*

116. impeyanus, *Lath.*
(*curvirostris*, Shaw.
refulgens, Temm.)

47. Crossoptilon, *Hodgs.*

117. auritus, *Pall.*
(*thibetanus*, Hodgs. nec Br.)

ORDO IX. GALLINÆ.

TRIBUS II. GALLINACEÆ.

COHORS III. PERDICES.

FAM. 10. THINOCORIDÆ.

Subf. 15. Thinocorinæ.

R. THINOCOREÆ.

48. Attagis, *Is. Geoffr.*
118. gayi, *Is. Geoffr.*
119. latreillii, *Less.*
120. falklandicus, *Gm.*
(*malouinus*, Bodd.)

49. Thinocorus, *Eschsch.*
121. rumicivorus, *Eschsch.*
(*eschscholtzi*, Is. Geoffr.)

122. orbignyanus, *Is. Geoffr.*
(*Glareola cuneicauda?* Peale.)
123. swainsoni, *Less.*
(*Orcypetes torquatus?* Wagl.)
124. ingæ, *Tschudi.*

FAMILIA 11. PTEROCLIDÆ.

Subf. 16. Pteroclinæ.

S. PTEROCLEÆ.

50. Pterocles, *Temm.*
125. arenarius, *Pall.*
(*subtridactylus*, Hasselq.
pyrenaicus, Br.
aragonicus, Lath.)
126. bicinctus, *Temm.*
127. lichtensteini, *Temm.*
(*bicinctus*, Licht.)
128. tricinctus, *Sw.*
(*bicinctus*, Vieill. fig.
quadricinctus, Hartl. ex Temm.)
129. fasciatus, *Scopoli.*
(*indicus*, Gm.
quadricinctus, Sykes ex Temm.)
130. personatus, *Gould.*
131. gutturalis, *Smith.*
132. coronatus, *Licht.*
133. variegatus, *Burchell.*
(*maculosus*, Burchell.)

51. Pteroclurus, *Bp.*
134. alchata, *L.*
(*chata*, Pall.
caudacutus, Gm.
setarius, Temm.
caspius, Menetr.)
135. exustus, *Temm.*
(*senegalensis!* Licht.)
136. namaqua, *Gm.*
(*tachypetes*, Temm.
simplex, Less. mas.)
137. senegalus, *L.*
(*guttatus*, Licht.)

52. Psammænas, *Blyth.*
138? burnesi, *Blyth.*

Subf. 17. Syrrhaptinæ.

T. SYRRHAPTEÆ.

53. Syrrhaptes, *Ill.*
139. paradoxus, *Ill.*
(*pallasi*, Temm.
tatarica, Veill.
heteroclita, Veill.)
140. thibetanus, *Gould.*

FAMILIA 12. TETRAONIDÆ.

Subfamilia 18. Tetraoninæ.

U. TETRAONEÆ.

54. Tetrao, *L.*
141. urogallus, *L.*
(*major*, Br.
crassirostris, Brehm.
hybridus, L. cum Lyr. tetrice.
medius, Leisl.
intermedius, Langsd.
pseudourogallus, Brehm.
maculatus, Brehm.
urogalloides, Nilss.)
142. parvirostris, *Bp.*
(*urogalloides*, Middend.)

55. Lyrurus, *Sw.*
143. tetrix, *L.*
(*peregrinus*, Brehm.
juniperorum, Brehm.
ericeus, Brehm.)
144? derbyanus, *Gould.*

56. Centrocercus, *Sw.*
145. urophasianus, *Bp.*
146. phasianellus, *L.*
(*urophasianellus*, Dougl.)

57. Cupidonia, *Reich.*
147. americana, *Br.*
(*cupido*, L.)

58. Canace, *Reich.*
148. obscura, *Say.*
(*franklini*, Sabine.)
149. canadensis, *L.*
(*canace*, L.
franklini, Douglas.)
150. falcipennis, *Hartl.*
(*franklini*, Middend.)

59. Bonasia, *Bp.*
151. betulina, *Scopoli.*
(*canus?* Gm.
europæa, Gould.
sylvestris et *rupestris*, Brehm.
lagopsus et *minor*, Brehm.)
152. albigularis, *Bp.*
(*T. bonasia* ex Kamtsch Auct.
153. umbellus, *L.*
(*togatus*, L.
umbelloides et *sabinii*, Dougl.)

60. Lagopus, *Br.*

a. Acetinornis, Bp.

154. persicus, *Gr.*

b. Oreias, Kaup.

155. scoticus, *Lath.*
156? ferrugineus, *Fraser.*

c. Lagopus, Kaup.

* *Orbis ant.*

157. albus, *L.*
(*lapponicus*, Gm.
lagopus, Retz. *subalpinus*, Nilss.
saliceti, Temm.
brachydactylus? Temm.)
158. islandorum, *Faber.*
(*islandicus*, Brehm.
159. mutus, *Leach.*
(*lagopsus*, L. *alpinus*, Nilss.
vulgaris, Vieill.
montanus, Brehm.
rupestris? Gould.
lagopides, Licht.)

** *Americani.*

160. rupestris, *Lath.*
(*americanus*, Auct.
lagopus ex America, Auct.)
161. groenlandicus, *Brehm.*
162. reinhardi, *Brehm.*
163. leucurus, *Sw.*

ORDO IX. GALLINÆ.

TRIBUS II. GALLINACEÆ.

COHORS III. PERDICES.

FAMILIA 13. PERDICIDÆ.

Subf. 21. Coturnicinæ.

Ac. COTURNICEÆ.

88. Coturnix, *Br.*
Orbis ant.
274. communis, *Bonnat.*
(*dactylisonans*, Meyer.
europæa, Sw.
vulgaris, Jardine.
capensis, Licht.)
275. japonica, *Schleg.*
276. realteni, *Mull.* et *Schl.*
277. novæ-zelandiæ, *Quoy* et *G.*
278. pectoralis, *Gould.*
279. coromandelica, *Gm.*
(*textilis*, Temm.)
280. histrionica, *Hartl.*
(*delegorguii*, Deleg.)
? torquata, *Mauduyt.*

89. Synoicus, *Gould.*
281. australis, *Lath.*
282. diemenensis, *Gould.*
283? sordidus, *Gould.*

90. Perdicula, *Hodgs.*
284. cambayensis, *Lath.*
(*Crypt. rufus*, Temm.)
285? asiatica, *Lath.*
(*pentah*, Sykes.)
286. argoondah, *Sykes.*
(*rubiginosa?* Valenc.)
287. erythrorhyncha, *Sykes.*

91. Excalfactoria, *Bp.*
288. chinensis, *L.*
(*philippensis*, Br.
manillensis, Gm.
excalfactoria, Temm.
flavipes, Blyth.)
289. adansoni, *Verr.*
290. novæ-guineæ, *Gm.*
(*Oriolus coturnix*, Scop.)

Ad. PEDIONOMEÆ.

92. Pedionomus, *Gould.*
291. torquatus, *Gould.*
(*microurus*, Gould, mas.
T. gouldiana, O. des Murs.

Subf. 22. Turnicinæ.

Ae. TURNICEÆ.

93. Turnix, *Bonn.*
* *Africanæ.*
292. africana, *Desfont.*
(*andalusicus*, Gm.
gibraltaricus, Gm.
tachydromus, Temm.
lunatus, Temm.
albigularis, Malh.)
293. lepurana, *Smith.*
294. nigricollis, *Gm.*
(*madagascariensis*, Br.)
295. hottentota, *Temm.*
** *Asiaticæ.*
296. nigrifrons, *Lacép.*
297. dussumieri, *Temm.*
(*maculosus*, Gr.
variabilis, Hodgs.
louki, Hamilton.)
298. joudera, *Hodgs.*
(*tanki*, Blyth. *punctatus*, Al.
maculosus, Beng., Sp. Mag.)
299. pugnax, *Temm.*
300. fasciata, *Temm.*
(*pugnax*, Guérin.)
301. ocellatus, *Scopoli* et *Mey*
(*luzoniensis*, Gm.
thoracicus, Temm.
atrigularis et *taigoor*, Eyt.
pugnax, Gr. nec Temm.)
302. rufa, *Bp.*
(*taigoor* et *pugnax*, Sykes.
ocellatus, var. rufa, Blyth.
plumbipes? Hodgs.)
*** *Australasianæ.*
303. melanogastra, *Gould.*
304. varia, *Lath.*
305. maculata, *Vieill.*
(*maculosus*, Temm.)
306. melanota, *Gould.*
307. scintillans, *Gould.*
308. castanota, *Gould.*
309. pyrrhothorax, *Gould.*
310. velox, *Gould.*

94. Ortyxelos, *Vieill.*
Africanus.
311. meiffreni, *Vieill.*
(*nivosus*, Sw.)

FAMILIA 14. TINAMIDÆ.

Subfamilia 23. Tinaminæ.

Af. CRYPTUREÆ.

95. Tinamus, *Lath.*
312. major, *Gm.*
(*brasiliensis*, Lath.
masoua, Vieill.
serratus, Spix.)
? subcristatus, *Licht.*
313. weddelli, *Bp.*
(*maxima*, *nigricans* ex Bolivia.)
314. tao, *Temm.*
(*solitarius*, Vieill.)
315. kleæi, *Tschudi.*
316. canus, *Wagl.*

96. Rhynchotus, *Spix.*
317. rufescens, *Temm.*
(*guazu*, Vieill.
fasciatus, Spix.)
318. perdix, *Molina.*
(*perdicarius*, Kittlitz.)

97. Crypturus, *Ill.*
319. cinereus, *Gm.*
320. adspersus, *Temm.*
(*japura*, Spix.)
321. vermiculatus, *Temm.*
(*adspersus*, Licht.)
322. tataupa, *Temm.*
(*niambu*, Spix.
lepidotus, Sw.
plumbeus, Less.)
323. cervinus, *Bp.*
(*pallescens?* Licht.)
324. undulatus, *Temm.*
(*sylvicola*, Vieill.)
325. obsoletus, *Temm.*
(*cærulescens*, Vieill.)
326. strigulosus, *Temm.*
327. parvirostris, *Temm.*
328. sovi, *Gm.*
(*pileatus*, Bodd.)
329. exiguus, *Licht.*

98. Nothocercus, *Bp.*
330. bourcieri, *Bp.*
331. julius, *Bp.*
332. delattrii, *Bp.*
(*cinnamomeus?* Less.)
333. sallæi, *Bp.*
334. noctivagus, *Wied.*
(*zabele*, Spix.)
335. variegatus, *Gm.*
336. atricapillus, *Tschudi.*

99. Nothura, *Wagl.*
337. boraquira, *Spix.*
338. major, *Spix.*
(*maculosa*, Sw. nec Temm.)
339. maculosa, *Temm.*
(*T. medius*, Spix.
fasciata, Vieill.)
340. minor, *Spix.*

100. Pavuncula, *Bp.*
341. nana, *Temm.*

Subfamilia 24. Eudromiinæ.

Ag. EUDROMIEÆ.

101. Eudromia, *Is. Geoffr.*
342. elegans, *Orb.* et *Geoffr.*

102. Tinamotis, *Vig.*
343. pentlandi, *Vig.*

Subfamilia 19. Perdicinæ.

V. TETRAOGALLEÆ.

Orbis ant.

61. Tetraogallus, *J. Gr.*
164. caspius, *Gm.*
(*caucasicus*, Pall.
nigelli, Jard. t. 76.)
165. alpinus, *Motsch.*
(*caucasicus*, Aliq.)
166. himalayensis, *Gr.*
(*nigelli*, J. Gr.
caucasicus, Gr. nec Pall.)
167. altaicus, *Gebler.*
(*caucasica*, Eversm.)
168. thibetanus, *Gould.*

62. Lerwa, *Hodgs.*
169. nivicola, *Hodgs.*

63. Ithaginis, *Wagl.*
170. cruentus, *Hardw.*
(*gardneri*, Hardw. fæm.)

64. Galloperdix, *Blyth.*
171. gularis, *Temm.*
(*polygrammica*, Val.)
172. zeylonensis, *Gm.*
(*bicalcarata*, Penn.)
173. oculea, *Temm.*
(*ocellatus*, Raffles.)
174. sphenura, *J. Gr.*

65. Hepburnia, *Reich.*
175. spadicea, *Gm.*
(*madagascariensis!* Gr.)
176. oleagina, *Bp.*
177. northiæ, *J. Gr.*
(*spadicea*, fæm. Auct.)
178. lunulata, *Val.*
(*hardwicki?* Gr.)

W. FRANCOLINEÆ.

66. Francolinus, *St.*
179. vulgaris, *Steph.*
(*francolinus*, L.)
180. asiæ, *Bp.*
(*franc.* minor ex Asia, Auct.)
181. henrici, *Bp.*
(*franc.* major alis brev. ex Scind.)
182. tristriatus, *Bp.*
(*franc.* ex Ins. Chipr.)
183. pictus, *Jard.*
(*hepburni*, J. Gr.)
184. perlatus, *Gm.*
(*chinensis*, Osbeck.
maculata, J. Gr.
phayrei, Blyth.)
185. madagascariensis, *Gm.*
(*pintadeus*, Scopoli)

67. Peliperdix. *Bp.*
186. lathami, *Hartl.*
(*peli*, Temm.)

68. Ortygornis, *Reich.*
187 ponticerianus, *Gm.*
(*orientalis*, Gr.)

69. Rhizothera, *Gr.*
188. longirostris, *Temm.*
(*curvirostris*, Raffl.)

70. Pternistis, *Wagl.*
189. nudicollis, *Gm.*
(*capensis*, Steph. nec Gm.)
190. rubricollis, *Rüpp.*
(*asiatica!* Lath.)
191. swainsoni, *Smith.*
192. cranchi, *Leach.*
(*punctulatus*, Gr.)

71. Chœtopus, *Sw.*

a. Didymacis, Reich.
193. bicalcaratus, *L.*
(*senegalensis*, Br.
adansoni, Temm.
albiscapus, Reich.

b. Clamator, Blyth.
194. capensis, *Gm.* nec L.
(*clamator*, Temm.)
195. natalensis, *Smith.*
(*lechoho*, Smith.)
196. albigularis, *Gr.*
197. subtorquatus, *Sm.*
(*coqui*, Smith.)
198. pileatus, *Sm.*
(*sephaena*, Sm.)
199. clappertoni, *Chidren.*
200. ruppelli, *Gr.*
(*clappertoni*, Rüpp. nec Childr.)
201. gutturalis, *Rüpp.*

c. Scleropteræ.
202. levaillanti, *Temm.*
203. afer, Lath.
204. erkeli, *Rüpp.*
205. gariepensis, *Sm.*
(*vaillantoïdes*, Sm.)
206. concentricus, *J. Gr.*
207. adspersus, *Waterh.*

72. Margaroperdix, *R.*
208. striata, *Gm.*
(*madagascariensis*, Scop.
griseus, Gm. fæm.
pintadeus! Aliq.)

X. PERDICEÆ.

Orbis ant.

73. Caccabis, *Kaup.*
209. rubra, *Br.*
(*rufa*, L. excl. syn.)
210? labatæi, *Bouteill.*
(*rufidorsalis?* Brehm.
rubra, part. Auct.)
211. petrosa, *Lath.*
(*rubra barbarica*, Br.
T. rufus var. ♂. Gm.)

74. Perdix, *Bp.*
212. saxatilis, *Bechst.*
(*rufa*, part. Gm.
rupestris, Brehm.
græca! occident. Auct.)
213. græca, *Belon.*
(*chukar* ex Eur. Auct.)
214? altaica, *Bp.*
(*saxatilis!* Brandt.
chukar, Aliq.)
215. chukar, *J. Gr.*
(*pugnax*, Hodgs.)
216. synaica, *Bp.*
(*rupicola?* Licht.)
217. melanocephala, *Rüpp.*
(*bottæ*, Mus. Par.)
218. yemensis, *Nicholson.*
(*Francolinus yemensis.* Nichols.)

75. Ammoperdix, *Gould.*
219. heyi, *Temm.*
(*flavirostris*, Ehrenb.
rupestris, Aliq.)
220. bonhami, *Gr.*
(*griseogularis*, Brandt.)

GALLINÆ.

GALLINACEÆ.

PERDICES.

PERDICIDÆ.

Subfamilia 20. Ortyginæ.

Y. STARNEÆ.

Orbis ant.

76. Arboricola, *Hodgs.*
** Indicæ.*
221. torqueola, *Valenc.*
(*olivacea*, J. Gr.
megapodia, Temm.)
222. rufigularis, *Blyth.*
223. intermedia, *Blyth.*
224. brunneipectus, *Tick*
225. atrigularis, *Blyth.*
*** Malasiæ.*
226. javanica, *Horsf.*
227. personata, *Bp.*

77. Starna, *Bp.*
228. perdix, L.
(*cinerea*, Lath. nec L.
montana? Gm.
damascena? Br.
sylvestris, Brehm.
minor, Brehm.)
229. nov sp. *Hodgs*, ex Himal.
230. thoracica, *Temm.*
231. charltoni, *Eyt.*
232? scutata, *J. Gr.*

78. Ptilopachus, *Sw.*
233. fuscus, *Vieill.*
(*ventralis*, Valenc.
erythrorhynchus, Sw.)
234. superciliosus, *J. Gr.*
(*Rollulus supercil.* J. Gr.)

Z. ODONTOPHOREÆ.

Americanæ.

79. Dendrortyx, *Gould.*
235. macroura, *Jard.*
(*nævia?* Gm.)
236. leucophrys, *Gould.*
237. barbata, *Licht.*

80. Odontophorus, *Vieill.*
238. guianensis, *Gm.*
(*rufus*, Veill.
rufina, Spix.)
239. marmoratus, *Gould.*
240. pachyrhynchus, *Tschudi.*
241. speciosus, *Tschudi.*
242. dentatus, *Licht.* vix *Temm.*
(*guianensis*, Gr.)
243 capueira, *Spix.*
(*dentatus*, Auct.)
244. capistratus, *Jard.*
(*malurus?* Sw.)
245. stellatus, *Gould.*
(*leucosticte*, Natter.)
246. guttatus, *Gould.*
247. balliviani, *Gould.*
248. veraguensis, *Gould.*

81. Strophiortyx, *Bp.*
249. columbianus, *Gould.*
250. strophium, *Gould.*
251. lineolatus, *Licht.*
(*thoracicus*, Gambel.)

Aa. ORTYGEÆ.

Americanæ.

82. Cyrtonyx, *Gould.*
252. massena, *Less.*
(*montezumæ*, Vig.
guttata, Llave 1832.
meleagris, Wagl.
perspicillata, Licht.)
253. ocellata, *Gould.*

83. Ortyx, *Steph.*
254. virginiana, *L.*
(*marilanda*, L. fæm.
americana, Br.
novæ-angliæ, Br.
Cot. ludoviciana, Br.
borealis, Temm.)
255. cubana, *Gould.*
(*virginiana!* d'Orb. nec L.)
256. texana, *Laurence.*
(*mexicana?* L.)
257. nigrigularis, *Gould.*
258. coyolcos, *Gm.*
(*mexicana*, Br.
castanea! Gould. var.)
259. pectoralis, *Gould.*

Ab. CALLIPEPLEÆ.

Americanæ.

84. Eupsichortyx, *Gould.*
260. cristata, *L.*
(*temmincki*, Steph.
neoxenus, Vig.)
261. leucotis, *Gould.*
262. sonninii, *Temm.*
? affinis, *Vig.*
263. parvicristata, *Gould.*
264. leucopogon, *Gould.*
265. thoracica, *Gamb.*
266 sclateri, *Bp.*
(*Eups. gula nigra.*)

85. Philortyx, *Gould.*
267. fasciata, *Gould.*
(*perrotiana*, O. des Murs.)

86. Callipepla *Wagl*
268. squamata, *Vig.*
(*cristata*, Llave nec L.
strenua, Wagl.)
269. elegans, *Less.*
(*spilogaster*, Vig.
270. douglasi, *Vig.*

87. Lophortyx, *Bp.*
271. californica, *Shaw.*
272. gambeli, *Nutt.*
(*venusta*, Gould.)
273. picta, *Douglas.*
(*plumifera*, Gould.)

Nota. — La fin de l'ordre des GALLINACÉS se trouve à la page 8?1.

CONSPECTUS GALLINARUM GEOGRAPHICUS.

	ORDO IX. GALLINÆ.																								
	TRIBUS I. PASSERACEÆ.						TRIBUS II. GALLINACEÆ.																		
							COHORS I. — CRACES.				COHORS II. — GALLI.				COHORS III. — PERDICES.										
	FAM. 1. Mesitidæ.	FAM. 2. Megapodidæ.		FAM. 3. Rollulidæ.	FAM. 4. Numididæ.		FAM. 5 Meleagrididæ.	FAM. 6. Cracidæ.	FAM. 7. Penelopidæ.		FAM. 8. Pavonidæ.		FAM. 9. Phasianidæ.		FAM. 10 Thinocoridæ.	FAM. 11. Pteroclidæ.		FAM. 12 Tetraonidæ.	FAM. 13. Perdicidæ.				FAM. 14. Tinamidæ.		
	1. MESITINÆ.	2. MEGAPODIINÆ.	3. TALEGALLINÆ.	4. ROLLULINÆ.	5. AGELASTINÆ.	6. NUMIDINÆ.	7. MELEAGRINÆ.	8. CRACINÆ.	9. PENELOPINÆ.	10. OREOPHASIDINÆ.	11. ARGUSANINÆ.	12. PAVONINÆ.	13. PHASIANINÆ.	14. LOPHOPHORINÆ.	15. THINOCORINÆ.	16. PTEROCLINÆ.	17. SYRRHAPTINÆ.	18. TETRAONINÆ.	19. PERDICINÆ.	20. ORTYGINÆ.	21. COTURNICINÆ.	22. TURNICINÆ.	23. TINAMINÆ.	24. EUDROMIINÆ.	
Europa.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	8	9	0	1	1	0	0	22
Asia....	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	28	8	0	4	2	6	30	0	8	6	0	0	99
Africa..	2	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	26	0	3	3	0	0	53
America.	0	0	0	0	0	0	3	12	28	1	0	0	0	0	7	0	0	11	0	40	0	0	30	2	130
Oceania.	0	8	3	1	0	0	0	0	0	0	2	5	6	0	0	0	0	0	10	0	8	10	0	0	53
Orbis.	2	10	3	2	1	7	3	10	28	1	2	9	31	8	7	14	2	23	71	40	18	20	30	2	344

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet deux Mémoires de M. *Billiard*, médecin à Corbigny (Nièvre), Mémoires ayant pour titres : l'un, « Théorie de la phthisie, » l'autre, « Découverte des sources de l'ozone organique, suite du Mémoire sur la cause secondaire du choléra ».

Ces deux Mémoires sont renvoyés à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie, déjà saisie du Mémoire sur le choléra.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet également un Mémoire adressé de Buenos-Ayres, par *M. Bravard*, et intitulé : « Conspectus de la faune fossile de l'Amérique du Sud ».

Ce Mémoire, dont nous devons nous borner aujourd'hui à mentionner l'arrivée, n'est, comme le titre l'indique, que le cadre d'un immense travail que l'auteur prépare pour la publication. Pour faire juger de son importance, il nous suffira de dire que la collection paléontologique formée dans le nouveau monde par M. Bravard ne compte pas moins de six mille ossements; elle donnera lieu à l'établissement d'un grand nombre d'espèces nouvelles, cinquante au moins, suivant l'auteur.

(Commissaires, MM. Constant Prevost, de Quatrefages.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Considérations générales sur le mode de constitution des alcools et des éthers; par* M. Blondeau.

(Commissaires, MM. Dumas, Balard.)

PHYSIQUE. — *Suppression du fil de cuivre couvert en soie pour les spirales des multiplicateurs; par* M. Bonelli.

(Commissaires, MM. Becquerel, Despretz.)

« Pour produire les phénomènes de l'électromagnétisme et du magnéto-électricisme, c'est-à-dire pour obtenir de l'électricité les effets des aimants, et des aimants les effets des électromoteurs, il faut toujours employer des spirales de fil métallique revêtu d'une substance qui l'isole parfaitement, et qui consiste, jusqu'à présent, en une enveloppe de fil de soie ou de coton. Les fils métalliques qui composent ces spirales doivent être plus ou moins gros et avoir plus ou moins de longueur, selon les phénomènes

qu'on veut produire et selon les forces employées, mais bien souvent il faut donner aux spirales une très-grande longueur, et aux fils le plus petit diamètre possible. Or ces fils métalliques, couverts de soie ou de coton, ont un prix considérable, qui est une des objections qui rendent plus difficiles les applications pratiques de l'électricité; les fils très-fins surtout coûtent énormément cher, et encore y a-t-il des limites de finesse qu'on n'est pas parvenu à dépasser, et auxquelles il faut se tenir, quelle que soit l'importance d'avoir une plus grande finesse et une plus grande résistance par conséquent. Il y a plusieurs expériences qu'il serait très-important de faire, et qui ouvriraient peut-être un nouveau champ à l'étude de l'électricité et de ses applications, et qu'on ne peut pas exécuter faute de fils très-minces et isolés convenablement.

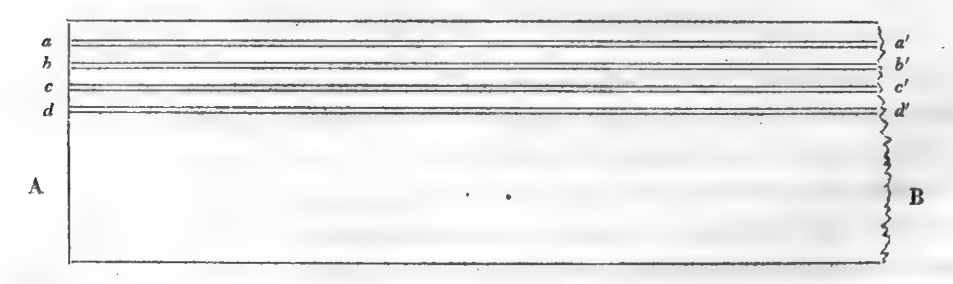
» Le problème que je suis parvenu à résoudre est le suivant :

» 1°. Faire à très-bon marché les spirales pour les machines électro-magnétiques ou magnéto-électriques, telles que relais, électro-aimants pour télégraphes, galvanomètres, etc.

» 2°. Faire des spirales d'une finesse infiniment supérieure à celles des fils les plus minces, et cela en diminuant des quatre cinquièmes le prix actuel.

» Le moyen très-simple d'obtenir des effets d'une si haute importance, consiste dans la substitution aux fils métalliques des bandes de papier sans fin à lignes métalliques.

» Que l'on suppose, par exemple, une bande de papier AB de la hauteur d'une bobine d'électro-aimant ou du châssis d'un galvanomètre, et sur laquelle, par des moyens bien connus, on ait tracé des lignes métalliques *aa'*, *bb'*, *cc'*, *dd'*; il est clair que ces lignes restent isolées l'une de l'autre par le papier qui les sépare, et que le courant électrique pourra en parcourir une quelconque, pourvu qu'il y ait continuité dans le métal dont elles sont faites.



» Si donc on enroule ce papier sur la bobine ou sur le châssis, en

faisant communiquer tous les bouts a, b, c, d ensemble et avec un pôle d'une pile, et les autres bouts a', b', c', d', tous avec l'autre pôle, on aura l'effet même que donnerait un fil dont la section fût égale à la somme de celles de ces lignes et qui eût la même longueur que la bande de papier. Si, au contraire, on laisse en dehors l'extrémité intérieure de cette bande où sont les bouts a', b', c', d',..., et qu'on réunisse a' avec b, b' avec c, c' avec d, en mettant ensuite en communication le bout a avec un pôle de la pile, et le bout d' avec l'autre, le courant passera successivement dans toutes les lignes suivant la direction aa', bb', cc', dd', c'est-à-dire marchant toujours dans le même sens, et donnera le même effet qu'un seul fil mince dont la section fût égale à celle d'une des lignes susdites, et la longueur égale à la somme de ces lignes.

» Nous avons marqué quatre lignes seulement, pour faire mieux comprendre la marche du courant, mais il est évident qu'on peut donner à ces lignes et aux intervalles qui les séparent l'épaisseur de 1 millimètre et même moins encore, de manière à en faire tenir de quarante à cinquante sur une bobine ordinaire. Le papier qui est entre ces lignes et au-dessous d'elles les tient parfaitement isolées, et comme ce papier peut être très-fin et très-serré sur la bobine, dans une médiocre épaisseur, on pourra mettre une longueur très-considérable de spirales métalliques, qui auront par conséquent une action plus grande sur le fer.

» Nous avons construit un galvanomètre et un électro-aimant avec le système ci-dessus indiqué, qui fonctionnent à merveille, et nous nous occupons de fixer dans ce moment, par les calculs nécessaires, les lois à suivre pour la meilleure construction des appareils électriques d'après le nouveau système. Nous nous empresserons de communiquer les résultats de nos recherches à l'Académie, dont nous espérons obtenir l'honneur d'un Rapport. »

CHIRURGIE. — *Ablation totale de mâchoire inférieure, pratiquée par suite du développement dans l'intérieur de cet os d'une énorme tumeur fibreuse; par* M. le Dr MAISONNEUVE.

(Commissaires, MM. Velpeau, J. Cloquet.)

« Cette opération, qui n'avait pas encore été pratiquée dans les hôpitaux de Paris, est remarquable par la promptitude merveilleuse de la guérison, par la perfection du résultat, et surtout par le bonheur avec lequel j'ai pu conserver complétement le périoste, de sorte qu'il ne serait pas impossi-

ble, ainsi qu'il résulte des beaux travaux de M. Flourens, que l'os ne vînt à se reproduire. Voici les détails de cette opération.

» Tramat (Jérôme), âgé de 33 ans, vint à l'hôpital de la Pitié, le 11 avril 1856, me consulter pour être traité d'une affection grave de la mâchoire inférieure. Cette affection, dont le malade faisait remonter l'origine à plus de huit ans, avait débuté par le côté droit de la mâchoire. Elle se manifesta d'abord par un gonflement diffus sur le trajet du corps de l'os; puis les gencives se tuméfièrent; les dents, repoussées de bas en haut, devinrent vacillantes, et finirent par tomber. A leur place on vit paraître une tumeur dure, comme fibreuse, qui envahit peu à peu l'intérieur de la bouche, pendant que de son côté l'os continuait à grossir et formait relief à l'extérieur. Tout cela s'accomplissait lentement et sans douleur, de sorte que le malade ne s'en préoccupait que médiocrement. C'est seulement depuis dix-huit mois que la gêne de la déglutition et de la parole, jointe à la difformité hideuse de son visage, l'engagèrent à se soumettre à un traitement régulier. Pendant un an environ, il fut soumis à l'usage de préparations mercurielles, iodurées, sulfureuses, etc., sans que la marche du mal fût en rien modifiée. C'est alors que sur les conseils des médecins de son pays, il se décida à venir à Paris consulter les maîtres de l'art. Tous furent d'avis que l'existence était gravement menacée, et qu'une opération seule pouvait offrir au malade des chances de salut.

» La maladie envahissait alors la presque totalité de l'os maxillaire; seulement elle avait à droite un développement beaucoup plus considérable. De ce côté, son relief antérieur égalait au moins le volume du poing. A l'intérieur, elle refoulait la langue et le voile du palais, et remplissait la plus grande partie de la cavité buccale. Du côté gauche, elle était beaucoup moins saillante; mais il était facile de reconnaître qu'elle s'étendait jusqu'à la base de la branche verticale de l'os. Dans tous ses points la tumeur était ferme et résistante; à l'extérieur elle avait la dureté osseuse, tandis que dans l'intérieur de la bouche elle donnait plutôt la sensation du tissu fibreux. Sa face gingivale, entièrement dépouillée de dents molaires, offrait un sillon profond, dans lequel s'engageait l'arcade dentaire supérieure. En avant, au contraire, et à gauche, les dents étaient complètes et seulement un peu déviées de leur direction normale. Les téguments muqueux et cutanés n'offraient aucune altération, ils glissaient facilement sur la tumeur. Aucun engorgement n'existait du côté des ganglions; la santé générale était excellente. Tel était l'état des choses, lorsque le 15 avril je procédai à l'opération.

» Le malade étant soumis au chloroforme, j'incisai verticalement la lèvre inférieure sur la ligne médiane, et, continuant l'incision horizontalement du côté droit, je divisai profondément les parties molles jusqu'au devant du masséter. Dans un deuxième temps, je divisai l'os maxillaire sur la ligne médiane au moyen de la scie à chaîne; puis, avec le bout du doigt et l'extrémité mousse de ciseaux courbes, je détachai les parties molles tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, en ayant soin d'enlever en même temps le périoste : ce temps fut long et laborieux, à cause du volume de la tumeur et de la saillie qu'elle faisait du côté de l'arrière-gorge. Dans un quatrième temps, je fis basculer l'os pour amener en avant l'apophyse coronoïde; mais celui-ci, devenu trop fragile par suite de la distension de ses fibres, se brisa au-dessous de l'apophyse. Saisissant alors celle-ci avec un davier, je l'attirai en avant, divisai le tendon du crotaphyte et du ptérygoïdien externe avec des ciseaux courbes, et terminai cette première partie de l'opération en extrayant le condyle. Le plus difficile était fait; l'autre portion du maxillaire, bien qu'altérée profondément, était loin d'offrir la même tuméfaction. Aussi ne crus-je pas nécessaire d'inciser les parties molles extérieures. Après avoir délivré la muqueuse gingivale en dedans et en dehors de l'arcade dentaire, j'énucléai l'os de son périoste, divisai d'un coup de bistouri le nerf mentonnier; puis, quant au masséter et au ptérygoïdien interne, je les déchirai près de leur insertion avec le bout du doigt indicateur. Faisant ensuite basculer l'os pour attirer en avant l'apophyse coronoïde, je divisai, avec des ciseaux courbes, le tendon du temporal et celui du ptérygoïdien externe, et par un brusque mouvement d'arrachement je terminai l'opération.

» L'extirpation de la moitié latérale droite avait exigé trois ligatures ; celle de la moitié gauche n'en réclama aucune. Quelques bourdonnets de charpie furent seulement introduits dans l'espèce de cul-de-sac correspondant au condyle ; puis je procédai au rapprochement des parties.

» Par excès de prudence, et bien qne la langue n'eût aucune tendance à se porter en arrière, je crus devoir passer un fil à la base du frein ; puis je rapprochai les deux moitiés de la lèvre, ainsi que les bords de la plaie horizontale du côté droit avec des points de suture entortillée, sur lesquels je fixai le fil qui retenait la langue.

» Immédiatement après le pansement, le malade put avaler sans trop de peine quelques gorgées d'eau et de vin sucrés ; cependant je crus devoir opérer l'alimentation pendant les deux premiers jours avec la sonde œsophagienne.

» Les suites de cette opération furent d'une simplicité inespérée. C'est à

peine si le malade eut la fièvre traumatique ; la réunion de la plaie extérieure se fit par première intension dans les neuf dixièmes de son étendue. Dès le deuxième jour je pus retirer les bourdonnets de charpie de l'intérieur ; le quatrième jour j'enlevai les épingles ; dès lors la guérison parut assurée, et en effet elle ne s'est point démentie.

» Aujourd'hui, quatre semaines seulement se sont écoulées depuis l'opération, et la guérison est tellement parfaite, qu'on a vraiment peine à croire à tout ce qui s'est passé. Le visage, de monstrueux qu'il était, est devenu régulier et même gracieux ; l'œil le plus exercé a peine à y retrouver les traces d'une légère cicatrice. Les mouvements de la bouche sont conservés intacts. La langue a recouvré tous ses mouvements ; la parole est nette et facile ; la déglutition s'opère sans obstacle, et déjà même à la place de l'os maxillaire on voit qu'il se développe un tissu dense et résistant qui, grâce à l'entière conservation du périoste, pourrait bien plus tard subir la transformation osseuse.

Description de la pièce anatomique.

» La pièce anatomique représente la mâchoire inférieure tout entière, complétement dépouillée de son périoste. On y remarque aux condyles, aux angles et à l'apophyse coronoïde des portions de fibres musculaires appartenant aux masséters, aux deux ptérygoïdiens et aux crotaphytes.

» Du côté droit, cet os forme une tumeur du volume du poing, constituée par la présence d'une production fibreuse, qui s'est développée dans son intérieur, et en a écarté les fibres au point de les réduire à une couche mince et transparente. Du côté gauche, l'altération est moins avancée ; cependant l'os a triplé de volume, et la production fibreuse s'est creusé dans toute l'étendue de la portion horizontale un long canal de 2 à 3 centimètres de diamètre.

» Le tissu de la production morbide est essentiellement fibreux, sans aucun mélange de corpuscules cancéreux, épithéliaux, ou fibroplastiques. »

PHYSIOLOGIE. — *De la faculté assimilatrice des différents corps gras ; par* **M. Berthé**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Cl. Bernard.)

« Les belles expériences de MM. Dumas, Persoz, Liebig, Boussingault et autres savants, ont fait connaître l'utilité des corps gras dans la nutrition comme aliments respiratoires. Celles de M. Claude Bernard nous ont ap-

pris quels agents la nature mettait en œuvre pour digérer ces corps et les rendre propres à l'assimilation.

» Mais tous les corps gras ne possèdent pas au même degré la faculté d'être assimilés : les uns se digèrent avec une facilité presque inépuisable; pour d'autres, au contraire, l'organisme arrive promptement à un état qu'on pourrait considérer comme voisin de la saturation, de sorte qu'après un temps déterminé on retrouve dans les excréments une proportion de corps gras sensiblement égale à celle qui a été ingérée. Y a-t-il des règles qui régissent cette propriété assimilatrice? C'est ce que je me suis proposé d'éclairer en entreprenant les recherches exposées dans le présent Mémoire.

» Les corps gras que j'ai soumis à l'essai sont, outre le beurre, les huiles d'amande, d'œillette, d'olive, de baleine, l'huile de foie de morue dite anglaise, l'huile de foie de morue lavée ou décolorée par les alcalis et le charbon, l'huile de foie de morue brune pure; toutes ces huiles furent successivement administrées à un même homme, bien portant et soumis à un régime régulier, depuis la dose de 30 grammes jusqu'à 60 chaque jour. Par une détermination exacte de la quantité d'huile contenue chaque jour dans les fèces, je suis arrivé à reconnaître que la moyenne de jours nécessaires pour arriver à une saturation complète, c'est-à-dire au moment où la presque totalité du corps gras se retrouve dans les excréments, est de douze jours pour les huiles d'œillette, d'olive, d'amande; d'un mois environ pour le beurre, les huiles de baleine, de foie de morue anglaise, décolorées ou lavées; et qu'enfin un mois d'administration d'huile de foie de morue brune et pure est insuffisant pour qu'il soit possible de constater une augmentation appréciable de matière grasse dans les excréments. D'où je conclus que les corps gras peuvent être divisés en trois classes basées sur leurs propriétés assimilatrices.

» 1re *classe*. Corps difficilement assimilables. — Huile d'œillette, d'olive, d'amande et probablement toutes les huiles végétales.

» 2e *classe*. Corps assimilables. — Beurre, huile de baleine, de morue blanche, de morue décolorée ou lavée et probablement toutes les graisses animales.

» 3e *classe*. Corps très-assimilables. — Huile de foie de morue brune et pure. »

MÉDECINE. — *De l'acide arsénieux dans les congestions apoplectiques; par* M. LAMARRE-PICQUOT. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Andral, Balard.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, résume dans les propositions suivantes les résultats auxquels il a été conduit :

« La disposition à l'apoplexie dépend communément d'un accroissement outre mesure des globules du sang. L'acide arsénieux paraît avoir pour premier effet de rendre le sang moins riche en globules et moins plastique, et il offre en effet, dans toutes les congestions de forme apoplectique, un agent thérapeutique des plus précieux.

» Il est indispensable, avant de commencer une médication arsenicale, chez des sujets prédisposés aux affections apoplectiques, de constater l'état de richesse du sang ou de son altération; car, dans la supposition où ce fluide serait pauvre en globules, l'usage de l'acide arsénieux, essentiellement hyposthénisant, accroîtrait cette condition anormale.

» L'action de l'acide arsénieux se liant d'une manière intime avec le résultat des digestions, on est conduit à en faire usage au moment des repas, afin d'en faciliter la tolérance et l'assimilation.

» Il est nécessaire d'en prolonger l'usage au delà du terme de la guérison, afin d'avoir plus de chances de durée. Dans le cas de récidive des affections apoplectiques, alors qu'il s'agit d'imprimer une modification profonde à l'économie, il y a nécessité absolue de continuer le traitement pendant longtemps, car cette modification, se liant aux actes de l'assimilation, ne peut devenir stable qu'à la longue.

» La médication arsenicale a pour résultat pratique de diminuer les conséquences fâcheuses des congestions cérébrales, quand, par la marche seule des années, les individus sont prédisposés à l'apoplexie par une constitution à prédominance sanguine.

» La dose de l'acide arsénieux de 4 milligrammes à 1 centigramme par jour a été généralement suffisante dans le traitement des affections apoplectiques. »

M. LAIGNEL adresse une réclamation relative à un Mémoire présenté par M. *Perreul* dans la séance du 14 avril dernier, et ayant pour titre : « Frein agissant par pression verticale, modification apportée au système Laignel. »

« Je ferai remarquer à l'Académie, dit M. Laignel, que j'avais songé long-

temps avant M. Perreul à modifier, dans le sens qu'il indique, mon système de freins, et dès le 1er juillet j'avais pris un brevet d'invention pour une modification qui ne me paraît différer de la sienne en rien d'essentiel. Du reste, je ne me faisais pas d'illusion sur son efficacité tant que je ne serais pas parvenu à la perfectionner encore. La pièce ajoutée est dans l'état actuel de peu de service, parce que le sable entamé a trop peu de profondeur et oppose trop peu de résistance, quand le temps est sec et que la vitesse est petite; quand il est mouillé, au contraire, et que la vitesse est grande, la pièce ne s'y enfonce point et éprouve une suite de soubresauts comme la herse du laboureur. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Perreul : MM. Piobert, Morin, Séguier.)

M. Isambert prie l'Académie de vouloir bien admettre parmi les pièces de concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie un opuscule qu'il vient de publier « sur l'emploi thérapeutique du *chlorate de potasse*, spécialement dans les affections diphthériques ». Conformément à une condition imposée aux concurrents, M. Isambert joint à son livre une Note manuscrite qui en offre l'analyse raisonnée.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Baleguer adresse de Cawnpore (Bengale) plusieurs opuscules, qu'il a publiés dans l'Inde relativement à l'origine du *choléra asiatique* et du mode de traitement auquel il a recours contre cette maladie.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale du concours pour le prix du legs *Bréant*.)

M. Comping annonce l'intention de présenter au concours pour le prix annuel du legs *Bréant* un remède de son invention pour la guérison des *dartres*, et demande quelles sont les formalités à remplir pour être inscrit parmi les concurrents.

On fera savoir à l'auteur qu'il doit faire connaître la composition du remède qu'il emploie, et donner, s'il se peut, des observations suffisamment détaillées d'un certain nombre de cas où cette médication a été employée avec succès.

M. **Moysen** adresse deux figures à joindre à sa Note sur un rateau mécanique de son invention.

(Renvoi à la Commission chargée de juger le concours auquel ont été présentés les appareils de labourage et de jardinage de M. Moysen.)

CORRESPONDANCE.

Lettre de M. le Ministre de l'Instruction publique.

« Le roi de Hanovre, voulant honorer le célèbre mathématicien Gauss, a fait frapper une médaille commémorative et a ordonné qu'elle fût distribuée aux établissements scientifiques qui ont prêté leur utile concours, soit à l'illustre savant, soit à l'Université de Goettingen. A ce titre, un exemplaire que vient de m'adresser M. le Ministre des Affaires étrangères, a été destiné à l'Académie des Sciences de l'Institut impérial de France. Je m'empresse de vous le transmettre. »

A la Lettre de M. le Ministre est jointe la Lettre de la Société Royale des Sciences de Göttingue, annonçant également l'envoi de la médaille, un exemplaire en argent et un exemplaire en bronze.

CHIMIE MINÉRALE. — *Action de l'acide iodhydrique sur l'argent; par* M. H. Sainte-Claire Deville.

« La place qu'occupe l'argent parmi les métaux nobles dans la classification de M. Thenard me paraît devoir être changée, malgré la propriété que possède l'oxyde d'argent d'être réductible à basse température. Je ferai valoir d'abord à l'appui de mon opinion l'observation si curieuse de M. Regnault (1), d'après laquelle l'argent décompose l'eau à une température peu élevée : on sait qu'alors il absorbe l'oxygène de l'eau pour produire cette combinaison instable à laquelle il faut attribuer le phénomène du *rochage*. Il est difficile, il est vrai, de prouver que la température de dissociation ou de décomposition spontanée de l'eau est supérieure à celle qu'exige l'expérience de M. Regnault et que l'oxygène n'est pas libre au moment

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, tome LXII, page 367 (1836).

où l'argent s'en empare. Mais quelques recherches que j'ai commencées pour fixer approximativement la température de dissociation de l'eau et de quelques corps importants de la chimie, me font penser que c'est bien l'argent qui détermine seul la séparation de l'eau en ses éléments, dont l'un, l'oxygène, est employé à former un oxyde d'argent. Celui-ci, semblable au cuivre oxydulé, se dissout dans le bain d'argent métallique pour former une sorte de *rosette* qui se défait au moment du rochage.

» Ces considérations tendraient déjà à rapprocher l'argent de l'étain et du plomb. Voici un nouveau fait qui, je crois, n'a pas été remarqué et qui conduit à la même conclusion.

» L'acide iodhydrique (1) dissous dans l'eau attaque l'argent avec une énergie extraordinaire, en produisant de l'hydrogène, si bien qu'en opérant dans un tube de verre avec de l'argent laminé et de l'acide concentré, la liqueur s'échauffe et peut s'échapper hors du vase, par suite de l'abondant dégagement du gaz hydrogène. A froid, l'action s'arrête à peu près quand l'acide est saturé d'iodure d'argent; mais elle recommence dès qu'on chauffe, et on obtient par le refroidissement un sel cristallisé en larges lames, incolore, semblable au nitrate d'argent. Ce sel, très-altérable, ne peut être isolé de la liqueur dont il est imprégné. C'est, je pense, un iodhydrate d'iodure d'argent. La liqueur qui a fourni ces cristaux, abandonnée à elle-même à l'air, laisse disposer d'assez gros prismes hexagonaux réguliers, bordés de facettes modifiant les arêtes horizontales du prisme. On retrouve ainsi avec toutes ses faces la forme de l'iodure d'argent naturel, telle que l'a décrite M. Descloizeaux (2) et que cet habile minéralogiste à reconnue sur mes échantillons. Analysée par M. Appert, l'un de mes élèves, suivant l'élégant procédé que M. Damour (3) a appliqué à l'argent iodé du Chili, cette matière se représente par la formule AgI. Ainsi donc cet iodure est tout à fait identique à l'iodure d'argent natif.

---

(1) Pour préparer facilement et sans danger plus d'un kilogramme d'acide iodhydrique que j'ai consacré à mes expériences, j'ai eu recours au procédé que j'ai décrit dans les *Annales de Chimie et de Physique* (tome LXXV, page 46; 1840). L'appareil le plus commode consiste en une petite cornue tubulée et bouchée à l'émeri, au col de laquelle on soude un tube recourbé pour éviter tout contact entre le liége et l'acide. On y introduit d'abord un peu d'eau, puis successivement du phosphore et de l'iode en excès jusqu'à ce qu'on ait produit la quantité d'acide iodhydrique dont on a besoin.

(2) Voyez les Mémoires de M. Domeyko, *Annales des Mines*, tome VI, page 158, et de M. Descloizeaux, *Annales de Chimie et de Physique*, tome XL.

(3) *Annales des Mines*, tome IV, page 329; 1853.

» Le palladium, comme l'argent, s'attaque par l'acide iodhydrique avec dégagement d'hydrogène, faible à la vérité, mais très-facile à constater, et la dissolution du métal est lente. L'or et le platine ne dégagent pas d'hydrogène en quantité sensible, quoiqu'ils se dissolvent avec le temps dans l'acide iodhydrique; mais tous les métaux communs que j'ai essayés sont dissous avec une énergie singulière par cet acide. L'iodure de plomb que l'on forme ainsi cristallise d'une manière remarquable.

» Je reviendrai plus tard sur les circonstances curieuses qui accompagnent la dissolution de l'argent dans les acides bromhydrique et chlorhydrique. Pour le moment, je me bornerai à conclure des faits contenus dans cette Note, qu'il faut désormais classer l'argent soit à côté du mercure, soit même à côté du plomb dont les combinaisons ont avec les composés de l'argent un grand nombre de ressemblances. »

CHIMIE OPTIQUE. — *Sur la cause de la variation du pouvoir rotatoire du sucre de fécule et sur l'existence probable de deux variétés de glucose amorphe; par* **M. A. Béchamp.**

« Dans une Note que j'ai eu l'honneur de présenter récemment à l'Académie, j'ai essayé de démontrer que la rotation du sucre de fécule cristallisé était variable dans sa dissolution aqueuse, parce qu'il s'y transformait peu à peu en sucre non cristallisable $C^{12}H^{12}O^{12}$. On peut remarquer, en effet, que la variation tend sans cesse vers un pouvoir plus faible, et que la déviation devient et reste constante dès que cette limite inférieure est atteinte. J'ai montré, de plus, qu'en présence de l'eau la déshydratation, lente à froid, s'opérait rapidement à la température de 100 degrés, absolument comme cela arrive pour l'hydrate ferrique, et que le pouvoir rotatoire immédiatement obtenu était très-voisin du pouvoir le plus faible.

» M. Dubrunfaut (*Compte rendu* de la séance du 21 avril 1855) annonce que la vérification à laquelle il a soumis mes expériences, l'a conduit à des résultats tout différents, sans qu'il puisse assigner d'une manière précise la cause de ces différences. La critique m'ayant paru très-sérieuse, j'ai dû chercher la cause de la différence des résultats auxquels était arrivé un expérimentateur si habile et si compétent.

» Les expériences qui m'ont conduit à l'explication du singulier phénomène de la variation du pouvoir rotatoire avec le temps, sont évidemment la conséquence du raisonnement suivant :

» 1°. Si le pouvoir rotatoire du sucre de fécule cristallisé tend sans cesse

vers une limite inférieure, cela ne peut-il pas tenir à une déshydratation?

» 2°. Si cette déshydratation a véritablement lieu, ne faut-il pas que le pouvoir rotatoire du sucre de fécule déshydraté soit invariable?

» 3°. S'il y a déshydratation, il faut prendre pour diviseur de la fraction $\frac{\alpha_j . V}{p}$, non le poids du sucre cristallisé déterminé par la pesée, mais le poids correspondant calculé de glucose anhydre.

» 4°. Si le pouvoir rotatoire ainsi calculé représente le pouvoir du sucre $C^{12}H^{12}O^{12}$, il faut que ce nombre soit le même que celui qu'on obtiendrait directement pour le pouvoir rotatoire du glucose déshydraté à dessein.

» Or les expériences exposées dans le travail que je défends ont justifié ces hypothèses. Le savant chimiste qui m'a fait l'honneur de vérifier mes expériences, confirme d'ailleurs le résultat principal de mon travail; en effet, on trouve dans sa Note le passage suivant; « Si l'on dessèche le glucose avec fusion, on observe, en dissolvant dans l'eau le glucose ainsi traité, les faits signalés par M. Béchamp, et soit que la fusion ait été faite avec ou sans perte de l'eau d'hydrate, la rotation du glucose dissous devient invariable et elle donne immédiatement le pouvoir rotatoire le plus faible. » En effet, d'après mon interprétation même, le pouvoir doit devenir invariable dès que l'on a chauffé à 100 degrés, puisque je suppose que la combinaison peut se détruire instantanément dans l'eau bouillante; constatons seulement que lorsque l'eau d'hydrate s'est dégagée, la rotation devient invariable et que le pouvoir immédiatement obtenu est le plus faible. Nous sommes donc d'accord sur ce point, qu'il existe un glucose anhydre, non cristallisé, à rotation invariable, dont le pouvoir rotatoire est le plus faible.

» La question se réduit donc à savoir s'il est possible de déshydrater (je ne dis pas dessécher) le glucose cristallisé sans le faire entrer en fusion, et si la dissolution de ce glucose anhydre possède une rotation variable. Oui, on peut déshydrater le glucose sans fusion, et la rotation du produit déshydraté est variable, quoique je n'aie pas réussi à obtenir le pouvoir rotatoire le plus élevé. Mais l'auteur n'ayant pas dit à quelle température et dans quelles conditions il avait desséché le glucose mamelonné de raisin, j'ai dû instituer une expérience à cet égard; voici les résultats auxquels je suis parvenu (1) :

---

(1) Les expériences que je vais rapporter ont été faites avec du glucose du commerce, que j'ai purifié par des cristallisations dans l'alcool à 96 degrés centigrades. Dans tous les glucoses

» Quand on essaye de dessécher du glucose cristallisé de fécule, sans soins particuliers, on trouve qu'il entre déjà en fusion vers 70 ou 80 degrés; un peu plus tard, vers 90 ou 100 degrés, lorsqu'il a été préalablement séché dans le vide sec. Après plusieurs tentatives infructueuses, supposant que le sucre fondait dans l'eau devenue libre par suite de la destruction de la combinaison, j'ai essayé d'opérer la déshydratation dans un courant d'air sec à des températures graduellement croissantes, afin d'enlever au fur et à mesure l'eau dégagée. Au-dessous de 50 degrés, le sucre ne perd que l'eau hygroscopique, mais l'eau d'hydrate ne commence à se dégager qu'entre 55 et 60 degrés. Il faut, en opérant sur 3 ou 4 grammes de matière, maintenir pendant deux heures la température de 60 degrés avant de l'élever; sans cette précaution le sucre fondrait encore, mais alors on peut impunément chauffer le produit déshydraté jusqu'à 80 et même jusqu'à 100 degrés sans le faire entrer en fusion. Après trois heures de dessiccation, $3^{gr},355$ de sucre cristallisé sec, mais non séché dans le vide, s'étaient réduits à $3^{gr},026$, résultat de la dernière pesée. Théoriquement on aurait dû obtenir $3^{gr},05$.

» Voici les résultats de la détermination du pouvoir rotatoire du même sucre déshydraté dans deux expériences distinctes.

» A. Sucre de fécule cristallisé déshydraté entre 60 et 80 degrés. J'ai appliqué la formule de M. Biot $(\alpha)_j = \frac{\alpha_j}{l\varepsilon\delta}$; poids du sucre déshydraté $E + 1^{gr},607$; somme des poids de l'eau et du sucre, $P + E = 25^{gr},107$; durée de la dissolution jusqu'au moment de l'observation, vingt-cinq minutes à $t = 11°$. Six heures du soir.

» Données :

$$\varepsilon = 0{,}06401, \quad \delta = 1{,}02577, \quad l = 200^{mm},$$
$$\alpha_j = 12°{,}47, \text{ d'où } (\alpha)_j = 94°{,}96 \,\text{↗} \text{ pour } 100^{mm} \text{ d'épaisseur.}$$

» Le lendemain à huit heures du matin, j'ai trouvé

$$\alpha_j = 8°{,}64, \text{ d'où } (\alpha)_j = 65°{,}79 \,\text{↗} \text{ pour } 100^{mm} \text{ d'épaisseur.}$$

---

du commerce que j'ai examinés, comme dans le sucre de fécule que j'ai préparé moi-même, il existe un produit non fermentescible, soluble dans l'alcool bouillant et qui se sépare sous forme visqueuse par le refroidissement. Le pouvoir de ce produit, qui est une variété de dextrine, est beaucoup plus élevé que celui du glucose cristallisé. J'insisterai sur ces faits avec plus de détails dans un Mémoire sur la fécule; ce que j'en dis ici est pour faire voir que je me suis mis à l'abri de cette cause d'erreur.

Le même jour à trois heures du soir, j'ai trouvé

$$\alpha_j = 7^\circ,52, \text{ d'où } (\alpha)_j = 57^\circ,26 \swarrow \text{ pour } 100^{mm} \text{ d'épaisseur.}$$

» B. Sucre de fécule cristallisé déshydraté entre 60 et 80 degrés, puis chauffé pendant quatre heures à 100 degrés. Le sucre n'a plus perdu de son poids et il n'est pas entré en fusion.

» Poids du sucre déshydraté, $E = 2^{gr},064$; somme des poids de l'eau et du sucre, $P + E = 29^{gr},197$; durée de la dissolution jusqu'au moment de l'observation, vingt-huit minutes à $t = 12^\circ$. Six heures du soir.

» Données :

$$\varepsilon = 0,07069, \quad \delta = 1,02926, \quad l = 200^{mm},$$
$$\alpha_j = 13^\circ,12, \text{ d'où } (\alpha)_j = 90^\circ,02 \swarrow \text{ pour } 100^{mm} \text{ d'épaisseur.}$$

» Le lendemain à huit heures du matin, j'ai obtenu

$$\alpha_j = 9^\circ,05, \text{ d'où } (\alpha)_j = 65^\circ,20 \swarrow \text{ pour } 100^{mm} \text{ d'épaisseur.}$$

» Le même jour, à six heures du soir, j'ai obtenu

$$\alpha_j = 8^\circ,35, \text{ d'où } (\alpha)_j = 57^\circ,38 \swarrow \text{ pour } 100^{mm} \text{ d'épaisseur.}$$

» Remarquons : 1° que le pouvoir le plus faible est précisément celui que j'ai obtenu en employant du sucre déshydraté avec fusion; 2° que le pouvoir le plus élevé a été calculé en prenant pour E le résultat de la pesée directe, c'est-à-dire le poids du glucose anhydre $C^{12}H^{12}O^{12}$, tandis que dans ma première Note le pouvoir le plus élevé avait été obtenu en prenant pour diviseur p, le poids du sucre cristallisé, c'est-à-dire hydraté. Pour rendre les résultats comparables, il est évident qu'il faut prendre dans ces deux expériences le poids calculé correspondant à $C^{12}H^{12}O^{12}, 2HO$. En faisant cette opération, on trouve pour le pouvoir le plus élevé dans l'expérience A, $(\alpha)_j = 81^\circ,84$, et dans l'expérience B, $(\alpha)_j = 86^\circ,33$, nombres très-éloignés du double du pouvoir le plus faible.

» Sans m'arrêter à ces différences, qui peuvent tenir à ce qu'une partie du sucre déshydraté dans les conditions de ces expériences a passé à la modification particulière qui donne immédiatement le pouvoir le plus faible, il me semble que les résultats précédents conduisent à cette conclusion, qu'il existe deux modifications distinctes du sucre de fécule anhydre, $C^{12}H^{12}O^{12}$, dont l'une, facilement fusible à 100 degrés, possède un pouvoir propre de 57°,3 et invariable; dont l'autre, infusible à 100 degrés, possède un pouvoir variable qui tend avec le temps vers le pouvoir constant de 57°,3.

» Quant à l'explication du phénomène, elle se rattache très-simplement à celle que j'ai donnée dans ma première Note. La modification infusible à 100 degrés, mise en contact avec l'eau, reconstitue momentanément (1) le composé $C^{12}H^{12}O^{12}$, 2HO, pour passer insensiblement ensuite à la modification fusible du glucose $C^{12}H^{12}O^{12}$. Je crois, en effet, que si j'ai obtenu un pouvoir rotatoire initial trop faible, cela tient à ce que, malgré les précautions prises, une portion du sucre avait subi la fusion; ce qui tend à le prouver, c'est qu'au milieu de la masse du produit desséché qui était parfaitement blanche, il existait des points jaunes agglomérés: ces points représentaient les plus gros amas dont l'eau n'avait pas été enlevée assez rapidement par le courant d'air sec et qui, par suite, avaient subi un commencement de fusion.

» Certainement, comme le fait remarquer M. Dubrunfaut, il existe une différence profonde entre le sucre cristallisé et le sucre amorphe. Ce sont deux combinaisons très-différentes, caractérisées par la spécialité de leur action sur la marche de la lumière polarisée et par leur solubilité : tandis que la solubilité de l'une est limitée, la solubilité de l'autre est indéfinie; on en peut préparer des sirops très-concentrés qui ne cristallisent que lentement, et dont le pouvoir est invariable avant la cristallisation, c'est-à-dire avant la formation du composé $C^{12}H^{12}O^{12}$, 2HO qui est seul cristallisable.

» En terminant, je dois rappeler que dans ma première Note j'ai eu soin de ne rien préjuger sur la belle observation de M. Dubrunfaut, je veux dire sur l'existence de substances mono, bi ou trirotatoires; je n'ai pas affirmé que toutes les espèces de sucres à pouvoirs variables dussent se comporter comme le sucre que j'ai observé. C'est pour cela que j'ai expressément indiqué la nature du produit sur lequel j'opérais, les circonstances spéciales de l'expérimentation, et que j'ai remis à plus tard l'examen général que cette question comporte. Je sais parfaitement qu'une expérience isolée ne suffit pas pour établir une loi. La question que j'ai soulevée reste donc à l'ordre du jour. J'ai cherché une explication, et le fait sur lequel elle est fondée n'est pas isolé dans la science, puisque l'on connaît des corps qui se déshydratent spontanément dans l'eau. »

---

(1) Ce qui paraît prouver qu'il en est ainsi, indépendamment de la variation de la rotation, c'est que le glucose fondu attire l'humidité en devenant sirupeux, tandis que la deuxième modification se conserve à l'état de siccité. Je n'ai pas eu le temps de m'assurer si le sucre reprenait ainsi la quantité théorique d'eau.

CHIMIE OPTIQUE. — *Note sur le sucre interverti; par* **M. Dubrunfaut.**

« Nuls faits ne nous paraissent mieux établis que ceux que nous avons fait connaître pour établir la composition du sucre interverti (*Comptes rendus*, septembre 1847 et juillet 1849), et cependant cette composition n'a pas été admise par les savants. Elle a passé inaperçue faute de vérifications, et peut-être aussi faute d'explications suffisantes pour répéter les expériences sur lesquelles nous nous sommes appuyé. Nous nous proposons de compléter aujourd'hui notre démonstration de 1849, et de le faire sous une forme qui en facilite l'intelligence.

» Le sucre de canne sur lequel nous avons opéré était chimiquement pur; il ne perdait que 0,001 de son poids par une dessiccation à + 100 degrés, et dans cet état sa densité a été trouvée égale à 1,630; il a donné pour moyenne de plusieurs combustions 42,2 de carbone, ce qui correspond bien à la formule

$$C^{12}H^{11}O^{11}.$$

Son pouvoir rotatoire moléculaire, pris d'après les indications de M. Biot, a donné

$$(\alpha)_j = + 73,84,$$

nombre qui est un peu plus grand que le nombre 72 donné par M. Biot. Cette différence peut s'expliquer par l'état de pureté du sucre qui a servi à nos expériences.

» Ce sucre, interverti avec soin par les acides, donne bien le coefficient d'inversion 0,380 reconnu par M. Biot, et ce coefficient, qui varie continûment avec la température dans toute l'étendue de l'échelle thermométrique où les observations sont possibles, s'applique à la température de + 14 degrés.

» Par conséquent, le sucre interverti pris avec la constitution $C^{12}H^{11}O^{11}$ donnerait :

$$\text{à } + 14^\circ \ (\alpha)_j = - 28,059 \searrow.$$

» D'après nos observations, ce pouvoir s'affaiblit de 0,5 en passant de + 14 à la température de + 52, et il est annulé vers + 90 degrés. On a donc ainsi pour ce sucre,

$$\text{à } + 52^\circ \ (\alpha)_j = - 14,0295 \searrow,$$
$$\text{à } + 90^\circ \ (\alpha)_j = 0.$$

» Le sucre interverti, séché à 100 degrés dans le vide, offre une augmentation de poids de 0,05 sur le poids du sucre de canne qui a servi à le produire. Ce fait justifie bien la transformation et la formule admises :

$$\underbrace{C^{12}H^{11}O^{11}}_{\text{Sucre de canne non fermentescible.}} + HO = \underbrace{C^{12}H^{12}O^{12}}_{\text{Sucre fermentescible.}}.$$

» Par conséquent, le pouvoir rotatoire moléculaire du sucre interverti, rapporté au sucre de la formule $C^{12}H^{12}O^{12}$, deviendrait

$$\text{à } +14^{\circ} \ (\alpha)_j = -26,652 \searrow.$$

» Ramené à la constitution du glucose cristallisé hydraté $C^{12}H^{12}O^{12}, 2HO$, il est

$$\text{à } +14^{\circ} \ (\alpha)_j = -24,224 \searrow.$$

» En faisant concréter un sirop concentré de sucre interverti, on en sépare un glucose à rotation à droite, qui, convenablement épuré, perd par dessiccation à 100 degrés 0,095 de son poids. Analysé dans cet état, il donne en moyenne 39,8 de carbone, ce qui correspond à la formule $C^{12}H^{12}O^{12}$. Il offre les deux pouvoirs rotatoires dans la dissolution dans l'eau, et ces pouvoirs nous ont paru être constants et identiques à ceux qu'on trouve dans les glucoses de diabète et de raisin. Nous les avons trouvés :

$$\text{Pour le composé } C^{12}H^{12}O^{12} \ (\alpha)_j = +53,2 \nearrow,$$
$$\text{Pour le composé } C^{12}H^{14}O^{14} \ (\alpha)_j = +48 \nearrow.$$

» Il est à remarquer que ce dernier nombre est très-voisin du nombre $+47 \nearrow$, qui a été donné par M. Biot comme pouvoir rotatoire du glucose de diabète bien épuré. Le nombre $+48 \nearrow$ est celui que nous avons adopté pour le glucose que nous avons distingué sous le nom de *glucose monorotatoire*, et avec cette donnée le pouvoir rotatoire initial de ce glucose dissous, que nous attribuons au glucose cristallisé, devient

$$\text{Pour } C^{12}H^{12}O^{12} \ (\alpha)_j = +106,4 \nearrow,$$
$$\text{Pour } C^{12}H^{14}O^{14} \ (\alpha)_j = +96 \nearrow.$$

» Si l'on traite 10 grammes de sucre interverti dissous dans 100 grammes d'eau par 6 grammes de chaux hydratée, il se forme d'abord une émulsion laiteuse très-fluide ; mais après quelques instants d'agitation, le liquide s'épaissit et acquiert une grande consistance. Cette masse, soumise à la presse, donne une eau mère liquide, qui renferme tout le glucose à droite à l'état de glucosate de chaux soluble, et la partie insoluble lavée se trouve être un

sucrate basique calcaire cristallisé (1), d'où l'on peut séparer par l'acide oxalique le sucre liquide sensiblement pur (2).

» Ce sucre, tout à fait incristallisable, identique avec le sucre d'inuline, peut être amené par la dessiccation dans le vide à une constitution identique à celle du sucre interverti et du glucose, et qui est représentée par la formule $C^{12}H^{12}O^{12}$. Dans cet état encore et avec cette constitution, l'expérience donne pour ce sucre,

à + 14°	température	$(\alpha)_j = -106$ ↘;
à + 52	»	$(\alpha)_j = -79,5$ ↘;
à + 90	»	$(\alpha)_j = -53$ ↘.

» Si l'on considère que le pouvoir rotatoire du glucose mamelonné n'est que peu ou point modifié par la température, et si l'on rapproche les nombres que nous venons de donner de ceux que nous avons donnés pour le sucre interverti, on admettra avec nous que ce dernier sucre doit exclusivement au sucre liquide son pouvoir rotatoire, variable avec la température. On reconnaîtra en outre que ce sucre, que nous avons isolé par la chaux, n'a subi par ce traitement aucune altération, et qu'on peut, à juste titre, le considérer comme l'un des matériaux immédiats constituants du sucre interverti.

» Les expériences précédentes prouvent à l'évidence qu'on peut isoler du sucre interverti par des moyens simples et sans altération deux sucres bien distincts par leurs propriétés chimiques et par leurs rotations antagonistes. Elles ne prouvent pas cependant que la constitution du sucre interverti soit réellement celle qui est représentée par la formule suivante, ainsi que nous l'avons énoncé :

$$\underbrace{2(C^{12}H^{11}O^{11})}_{\text{Sucre de canne.}} + 2HO = \underbrace{(C^{12}H^{12}O^{12})}_{\text{Glucose} \nearrow} + \underbrace{(C^{12}H^{12}O^{12})}_{\text{Sucre liquide.} \searrow}$$

» On peut fournir diverses démonstrations des faits exprimés par cette

(1) Ce sucrate ne renferme que 3 équivalents de base, au lieu de 6 que nous lui avons attribués par erreur en 1849, en confondant l'équivalent simple du sucre avec l'équivalent double proposé par M. Peligot. Plusieurs fois en concentrant ce sucre, séparé de la chaux par l'acide oxalique, il nous a donné des traces d'un produit gélatineux, comparable à l'acide pectique. Ce produit est sans doute étranger à la réaction principale ; mais nous avons cru devoir le signaler à cause des conditions remarquables où il se forme, c'est-à-dire dans des conditions analogues à celles où la pectine se rencontre dans les fruits.

(2) Nous avons reproduit plusieurs fois cette expérience depuis dix ans en présence de chimistes éminents, qui ont pu en vérifier l'exactitude; nous citerons entre autres MM. Me'sens, Stas, Bussy, Kuhlmann, Magnus, etc.

formule. Nous nous bornerons à donner la suivante, qui nous paraît être une démonstration synthétique rigoureuse.

» Le sucre interverti, pris avec la constitution $C^{12}H^{12}O^{12}$ à $+14°$, a donné

$$(\alpha)_j = -26,652 ↘.$$

» Si, comme nous l'affirmons, le sucre interverti est formé de $\frac{1}{2}$ équivalent de glucose monorotatoire droit (1) et de $\frac{1}{2}$ équivalent de sucre liquide gauche, il est bien évident qu'en sommant les pouvoirs rotatoires de ces deux demi-équivalents de sucres, on doit reproduire exactement le pouvoir rotatoire du sucre interverti, et c'est ce qui se réalise; en effet

$$\frac{106}{2} - \frac{53}{2} = -26,4 ↘,$$

nombre qui diffère fort peu du nombre $-26,652$ ↘ que donne l'expérience.

» Nous n'abandonnerons pas ce sujet sans appeler l'attention sur un rapprochement fort remarquable qui ressort des nombres que nous venons de donner comme expressions des pouvoirs rotatoires moléculaires du glucose cristallisé et du sucre liquide. Ces pouvoirs sont, en effet, représentés pour la température $+14°$ et pour la même constitution chimique $C^{12}H^{12}O^{12}$ par le même nombre 53,2 affecté pour chaque sucre d'un signe contraire. Ce fait rappelle une propriété de même ordre qui a été découverte avec une si admirable sagacité par M. Pasteur dans les éléments de l'acide paratartrique.

» A l'occasion du sucre interverti, nous appellerons l'attention des chimistes et des physiologistes sur un fait fort remarquable de la fermentation alcoolique du sucre interverti que nous avons fait connaître sous le nom de *fermentation élective* (*Comptes rendus*, tome XXV, page 307). Pendant la première période (première moitié exactement) de cette fermentation, les observations optiques faites avec soin ne révèlent aucun changement dans la rotation du liquide vineux et sucré, de sorte que le pouvoir rotatoire primitif du sucre interverti devient exactement celui du $\frac{1}{2}$ équivalent de sucre actif non décomposé, ou, en d'autres termes, ce sucre a pris un pouvoir rotatoire double. Ces faits prouvent que le sucre sur lequel le ferment porte d'abord son action est un sucre optiquement neutre; ils s'expliquent fort simplement avec la constitution que nous avons assignée au sucre interverti. En effet, on peut considérer le sucre neutre qui se dédouble le premier dans la fermentation alcoolique comme un composé formé de 2 équivalents

---

(1) Nous adoptons ici pour les sucres une distinction simple que M. Pasteur a introduite dans la science avec les acides tartriques droit et gauche.

de glucose monorotatoire et de 1 équivalent sucre liquide. En voici la justification :

$$\underbrace{(\alpha)_j 48 \nearrow}_{\text{Glucose de raisin.}} \times 2 = \underbrace{(\alpha)_j 96 \searrow}_{\text{Sucre liquide.}},$$

d'où

$$96 \nearrow - 96 \searrow = 0, \text{ neutralité optique.}$$

» Quant au sucre qui se décompose dans la seconde moitié de la fermentation, sa composition peut être représentée exactement par 2 équivalents de sucre liquide, plus 1 équivalent de glucose. Donc ce sucre $C^{12}H^{12}O^{12}$ pris à + 14 degrés donne

$$(\alpha)_j = -53,304 \searrow.$$

» Ce nombre est le similaire symétrique du glucose mamelonné pris avec la même composition + 53,304 ↗.

» Ces interprétations rendent parfaitement compte des faits au point de vue purement chimique et physique; elles laissent entière la question physiologique qui touche à l'action mystérieuse du ferment alcoolique considéré comme être vivant. Nous nous réservons d'examiner cette question en exposant ultérieurement nos recherches sur la fermentation alcoolique. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Etat actuel des éléments du magnétisme terrestre à Paris et dans ses environs; par* **Mahmoud-Effendi**, astronome égyptien.

« *Inclinaison magnétique.* — C'est par une longue série d'observations faites avec tout le soin possible, dans l'intérieur de Paris et dans ses environs, que je suis arrivé aux résultats que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie. J'ai déterminé l'inclinaison de l'aiguille aimantée dans sept stations prises dans les environs de Paris et trois dans l'intérieur de cette ville.

» L'appareil dont je me suis servi est une boussole de Gambey, construite par M. Secretan à Paris. L'excellence de cet appareil a été éprouvée par diverses méthodes : elle a été confirmée par les comparaisons que j'en ai faites, l'année dernière, avec les appareils des observatoires de Kew et de Bruxelles (1), et avec un nouvel instrument d'inclinaison destiné à M. Hansteen, de Christiania, lequel se trouvait alors à Kew pour être comparé avec les inclinatoires de l'établissement. Le tableau suivant contient les résultats de mes expériences, tels que l'observation les donne. y et x y sont les coordonnées de la station relativement au méridien astronomique de l'Observatoire de Paris et de son parallèle, les coordonnées positives étant comptées dans l'angle ouvert entre le nord et l'ouest.

---

(1) *Voir* les *Bulletins de l'Académie de Bruxelles*, tome XXII, 2e partie, page 14.

NOMS DES LIEUX.	DATES DES OBSERVAT. Avril 1856.	INCLINAISONS magnétiq.	x	y	REMARQUES.
	h m	° ′	kil	kil	
Palaiseau	Le 2 à 3.00	66.21,91	+ 6,75	−12,86	Les observations ont été faites sur la route de Versailles.
	3 à midi	66.20,54	+ 5,97	−13,43	
	Moyenne	66.21,22	+ 6,36	−13,15	
Enghien	Le 4 à 3.30	66.29,67	+ 2,64	+14,37	Route d'Argenteuil à côté de l'étang.
	5 à 2.00	66.28,81	+ 2,64	+14,37	
	Moyenne	66.29,24	+ 2,64	+14,37	
Argenteuil	Le 6 à 2.45	66.29,60	+ 7,01	+11,31	Route de Besons et près du pont.
	7 à 1.30	66.28,83	+ 6,27	+11,50	
	Moyenne	66.29,21	+ 6,64	+11,40	
Saint-Germain	Le 9 à 3.00	66.30,52	+18,00	+ 8,17	Dans la forêt sur la route de Pontoise, à 1 000 mètres de la gare.
	10 à 2.45	66.31,08	+18,00	+ 8,17	
	Moyenne	66.30,80	+18,00	+ 8,17	
Versailles	Le 12 à 2.40	66.25,08	+12,34	− 4,44	Entre l'avenue de Paris et Viroflay.
	13 à midi ¼	66.26,29	+12,47	− 4,42	
	Moyenne	66.25,68	+12,40	− 4,43	
Villeneuve-St-Georges	Le 15 à midi	66.17,37	− 8,80	−13,01	Entre Villeneuve-Saint Georges et Crosnes.
	16 à 2.06	66.17,15	− 8,84	−12,93	
	Moyenne	66.17,26	− 8,82	−12,97	
Chelles	Le 17 à 1.30	66.24,80	−18,45	+ 5,58	Route de Montfermeil.
	18 à 1.00	66.22,70	−18,45	+ 5,58	
	Moyenne	66.23,75	−18,45	+ 5,58	
Paris, Champ de Mars	Le 20 à 3.00	66.24,68	+ 2,84	+ 2,24	Au milieu, entre l'École Militaire et le pont.
Paris, Jardin du Luxembourg	Le 22 à 1.00	66.25,01	+ 0,12	+ 1,16	A l'ouest du café Didier, à côté du carré.
Paris, Observatoire	Les 17 et 20 mars.	66.21,23	0,0	0,0	Pavillon central, sur la terrasse.

» Chacune de ces inclinaisons a été déterminée d'après quarante-huit lectures faites avant et après le renversement des pôles magnétiques de l'aiguille ; chaque moyenne est, par conséquent, le résultat de quatre-vingt-seize lectures. x et y ont été déterminées d'après la carte des environs de Paris, dressée par les officiers d'État-major.

» Soient L l'inclinaison absolue de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Paris, origine de nos coordonnées (L est inconnu) ; z l'inclinaison obtenue par l'observation dans une station quelconque, (x, y); M, N enfin les accroissements de l'inclinaison sur une distance d'un kilomètre dans les directions de x et de y; on aura sans erreur sensible

$$(1) \qquad z - L = Mx + Ny \quad (*),$$

équation à trois inconnues, L, M et N, et dans laquelle il faut remplacer x, y et z par leurs valeurs consignées dans le tableau précédent pour avoir les équations de condition ci-contre :

$L + 6{,}36M - 13{,}15N - 66{,}354 = 0$	correspondant	à Palaiseau,
$L + 2{,}64M + 14{,}37N - 66{,}487 = 0$	»	à Enghien,
$L + 6{,}64M + 11{,}40N - 66{,}487 = 0$	»	à Argenteuil,
$L + 18{,}00M + 8{,}17N - 66{,}513 = 0$	»	à Saint-Germain,
$L + 12{,}40M - 4{,}43N - 66{,}428 = 0$	»	à Versailles,
$L - 8{,}82M - 12{,}97N - 66{,}288 = 0$	»	à Villeneuve-St-Georges,
$L - 18{,}45M + 5{,}58N - 66{,}396 = 0$	»	à Chelles.

Ces équations nous donnent, en se servant de la méthode des moindres carrés,

$$L = 66^\circ\, 24',37, \quad M = 0',1866 \quad \text{et} \quad N = 0',3480.$$

Remplaçons L, M et N par leurs valeurs dans l'équation (1), on aura

$$(2) \qquad 66^\circ\, 24',37 + 0',1866x + 0',3480y = z.$$

Cette équation est celle de la ligne isoclinique dont z marque le nombre de degrés et de minutes qu'elle doit représenter.

» L'angle que cette ligne fait avec le méridien est

$$= \text{angle}\left(\text{tang} = \frac{-N}{M}\right) = 61^\circ 48',$$

du nord à l'est.

» L'expression

$$\sqrt{M^2 + N^2} = \pm 0{,}395$$

(*) Voir *the Eighth Report of the British Association for the advancement of science.*

est la variation de l'inclinaison de l'aiguille aimantée sur une distance d'un kilomètre, perpendiculairement à la ligne isoclinique.

» On peut se servir également de l'équation (2) pour déterminer l'inclinaison magnétique dans un point quelconque du département de la Seine, ou de ceux qui l'environnent. z sera l'inconnue qu'on aurait à déterminer.

» Cherchons, pour savoir le degré de précision de nos résultats, l'erreur probable dont le résultat obtenu dans chaque station peut être affecté. Calculons pour cela, par la formule (2), les inclinaisons dans les sept stations prises en dehors de Paris, et formons le tableau qui suit :

Inclinaisons calculées.		Inclinaisons observées.		Différences	
66°.20',98	—	66°.21',22	=	— 0',24	pour Palaiseau,
66.29,86	—	66.29,24	=	+ 0,62	» Enghien,
66.29,58	—	66.29,21	=	+ 0,37	» Argenteuil,
66.30,58	—	66.30,80	=	— 0,22	» Saint-Germain,
66.25,15	—	66.25,68	=	— 0,53	» Versailles,
66.18,21	—	66.17,26	=	+ 0,95	» Villeneuve-Saint-Georges,
66.22,86	—	66.23,75	=	— 0,89	» Chelles.

Le carré de l'erreur probable étant $e^2 = \frac{0,4549\,\Sigma(\text{inclin. calcul.} - \text{inclin. obser.})^2}{n-1}$,

où n indique le nombre d'observations ou de stations, on en conclut $e = \pm\, 0',44$.

» Or la confiance qu'on doit avoir dans la précision d'une série d'observations étant d'autant plus grande que l'erreur probable est petite, la précision de nos résultats est plus grande qu'on ne doit s'y attendre dans de pareilles observations, vu que notre erreur probable ne monte pas pour chaque station à une demi-minute.

» Si nous calculons les inclinaisons dans les stations prises dans l'intérieur de Paris, pour les comparer aux résultats directs des observations, nous aurons :

Inclinaisons calculées.	Inclinaisons observées.	Différences.	
66°.25',68	66°.24',68	+ 1',00	Champ de Mars,
66.24,79	66.25.01	— 0,22	Jardin du Luxembourg,
66.24,37	66.21,23	+ 3,14	Observatoire.

Il en résulte qu'il n'y a pas d'influence locale, du moins sensible, dans les stations prises dans le Champ de Mars et dans le jardin du Luxembourg ; tandis que cette influence est bien sensible sur la terrasse de l'Observatoire

de Paris, puisqu'elle réduit l'inclinaison absolue 66° 24′,37 à 66° 21′,23, et qu'elle lui imprime un défaut de 3′,14 ± 0′,44.

» La conclusion à tirer de ce qui précède est : 1° que l'inclinaison de l'aiguille aimantée augmente de 0′,348, par kilomètre, en allant vers le nord; 2° qu'elle subit une augmentation de 0′,1866 par kilomètre en allant vers l'ouest; 3° qu'elle augmente de 0′,395 par kilomètre en se dirigeant perpendiculairement à la ligne isoclinique, qui fait, avec le méridien, un angle de 61° 48′ du nord à l'est; 4° et enfin, qu'il faut ajouter 3′,14 sur l'inclinaison obtenue à l'Observatoire de Paris (au pavillon central) pour y avoir l'inclinaison absolue. »

M. Leclerc fait hommage à l'Académie de la deuxième édition de son opuscule intitulé : « De la médication curative du *choléra asiatique* ».

« Cette seconde édition, dit l'auteur, est augmentée d'observations fournies par divers médecins et qui démontrent l'efficacité de la médication par la belladone. Je serais heureux si l'Académie jugeait ce travail digne d'être admis au concours pour le prix triennal. »

M. Bing (Alfred) signale à l'Académie, comme de nature à être admis au même concours, une invention qui a, dit-il, pour résultat d'abaisser au profit des classes peu aisées le prix d'un pain de qualité supérieure, en y introduisant le *gluten frais* qui jusqu'à présent était perdu par les amidonneries.

Cette demande est renvoyée à la Section d'Economie rurale qui jugera s'il y a lieu de demander de plus amples détails sur cette invention, dont M. Bing ne nomme pas l'auteur.

M. Dosnon, qui avait soumis au jugement de l'Académie des *couleurs minérales* préparées d'après des procédés qui lui sont propres, déclare renoncer à obtenir un Rapport, puisqu'il n'y peut prétendre qu'en divulguant ses procédés de fabrication, ce qui serait pour lui la cause d'un dommage pécuniaire.

Mlle Danger demande l'autorisation de retirer quatre *paquets cachetés* précédemment déposés par son père en commun avec M. Flandin.

Cette demande étant accompagnée d'une pièce constatant le consentement de M. Flandin, Mlle Danger est autorisée à reprendre les quatre paquets déposés.

M. **Thomas** (**Jean**) demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note et des dessins concernant des *roues hydrauliques* et autres moteurs, pièces présentées par lui en mai et octobre 1855 et qui n'ont pas été l'objet d'un Rapport.

M. **Gallo**, en adressant de Turin plusieurs fascicules d'un ouvrage qu'il publie sous le titre « d'Introduction à la Mécanique et à la Physique », prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte de cet ouvrage.

M. Regnault est invité à prendre connaissance de l'ouvrage de M. Gallo et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport verbal.

M. **Taupinard** adresse une Note sur la quadrature du cercle et la trisection de l'angle.

On fera savoir à l'auteur que ces deux questions sont spécialement désignées parmi celles dont l'Académie, par une décision déjà ancienne, a renoncé à s'occuper.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Botanique présente la liste suivante de candidats pour la place vacante par suite du decès de *M. de Mirbel* :

Au 1er *rang*.......................... M. **Duchartre**.

Au 2e *rang*, ex æquo *et par ordre alphabétique*.... { M. **Chatin**. / M. **Lestiboudois**. / M. **Weddell**.

Au 3e *rang*, ex æquo *et par ordre alphabétique*.... { M. **Gay** (**Claude**). / M. **Trécul**.

Au 4e *rang*.......................... M. **Germain de Saint-Pierre**.

Les titres des candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures et demie.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 mai 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Académie des Beaux-Arts. Discours de M. HALÉVY, secrétaire perpétuel, *prononcé aux funérailles de M. Adolphe Adam, le lundi 5 mai* 1856; $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Traité pratique et théorique de la composition des mortiers, ciments et gangues à pouzzolanes, et de leur emploi dans toutes sortes de travaux, suivi des moyens d'en apprécier la durée dans les constructions à la mer; par M. L.-J. VICAT. Paris, 1856; br. in-4°.

Mémoire sur une nouvelle espèce de Belostoma (B. Algeriense) et réflexions sur ce genre d'Hémiptères aquatiques; par M. LÉON DUFOUR; br. in-8°.

Observations sur le Pecten glaber; par M. le baron D'HOMBRES-FIRMAS; br. in-8°.

Le matériel agricole, ou Description et examen des instruments, des machines, des appareils et des outils au moyen desquels on peut sonder, défricher, etc., etc.; par M. AUGUSTE JOURDIER; 2e édition. Paris, 1856; in-12.

Études chimiques, physiologiques et cliniques sur l'emploi thérapeutique du chlorate de potasse spécialement dans les affections diphthéritiques; par M. E. ISAMBERT. Paris, 1856; br. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

De la médication curative du choléra asiatique; par M. FRÉDÉRIC LECLERC; 2e édition. Tours, 1856; br. in-8°. (Adressé au concours du prix Bréant.)

Choléra asiatique, où il prend sa source. Conformité d'opinion de l'auteur sur ce point avec celle des médecins du gouvernement de la Compagnie des Indes chargés spécialement de faire des recherches sur ce cruel fléau; par M. F. BALEGUER; br. in-8°.

Claims... *Titres à la confiance publique, ou Recueil de témoignages des autorités médicales officielles de Calcutta en faveur de ma méthode de traiter quelques maladies tropicales et principalement le choléra asiatique; par* le même. Cawnpore (Indes anglaises), 1855; br. in-8°.

History... *Histoire du cholera-morbus asiatique. Résultats de dix-sept années d'observations dans diverses parties de l'Inde et en particulier à Hydrabad (Deccan), où la maladie existe d'une manière permanente; par* le même; br. in-8°.

Ces trois opuscules sont adressés par l'auteur pour le concours du prix

Bréant, avec une brochure sur le choléra, par M. BALFOUR, chirurgien à l'armée de Madras.

De l'influence de la proportion de phosphate de chaux contenu dans les aliments sur la formation du cal; par M. ALPHONSE MILNE-EDWARDS. Paris, 1856; br. in-8°.

Anatomie comparée des végétaux; par M. G.-A. CHATIN; 4e livraison, in-4°.

Mémoires d'Agriculture, d'Économie rurale et domestique, publiés par la Sociéte impériale et centrale d'Agriculture; année 1855; Ire Partie. Paris, 1856; in-8°.

Recueil de Mémoires des astronomes de l'observatoire central de Russie, etc., publié avec l'autorisation de l'Académie des Sciences; vol. I. Saint-Pétersbourg, 1853; in-4°.

Positions moyennes pour l'époque de 1790,0 des étoiles circompolaires, dont les observations ont été publiées par Jérôme Lalande dans les Mémoires de l'Académie de Paris de 1789 et 1790; par M. IVAN FEDORENKO, astronome surnuméraire à l'observatoire de Poulkova. Saint-Pétersbourg, 1854; in-4°.

Positions géographiques déterminées en 1847 par le lieutenant-colonel Lemm, dans le pays des Cosaques du Don, Mémoire de M. O. STRUVE. Saint-Pétersbourg, 1855; br. in-4°.

Positions géographiques déterminées en 1848 par le lieutenant-colonel Lemm, dans le gouvernement de Novogorod, Mémoire de M. O. STRUVE. Saint-Pétersbourg, 1855; br. in-4°.

Expéditions chronométriques de 1845 et 1846, Ire et IIe Partie; par le même. Saint-Pétersbourg, 1853 et 1854; br. in-4°.

Beobachtungen... *Observations de la comète de Biela dans l'année 1852; par* le même. Saint-Pétersbourg, 1854; br. in-4°.

Résultats d'observations faites sur des étoiles doubles artificielles; par le même; br. in-8°.

Nachrichten... *Notes sur la nouvelle comète de M. Schweizer; par* le même; br. in-8°.

Positions du Soleil, de la Lune et des planètes observées à Dorpat depuis 1822 jusqu'à 1838, calculées par MM. W. Struve et Liapounow; Mémoire de M. W. STRUVE; br. in-4°.

Sur la jonction des opérations géodésiques russes et autrichiennes, exécutées par ordre des deux Gouvernements; par le même. Saint-Pétersbourg, 1853; br. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 MAI 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« L'Académie avait appris dans sa séance dernière, au moment de se séparer, le malheur qui vient de la frapper dans la personne de son Président, *M. Binet.* M. le Vice-Président, exerçant les fonctions de Président, fait connaître que le Bureau et presque tous les Membres de l'Académie, auxquels s'étaient joints un grand nombre de Membres des autres classes de l'Institut, ont rendu, le mercredi 14, les derniers devoirs à leur illustre confrère. M. Lamé, Membre de la Section de Géométrie, à laquelle M. Binet appartenait depuis treize ans, et M. Cauchy se sont rendus les interprètes des sentiments et des regrets de l'Académie, et ont rappelé sur la tombe de M. Binet les travaux éminents qui feront vivre son nom dans la science. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Actinographe, instrument qui marque les instants de la journée auxquels le soleil se montre ou se cache, et la durée de ses apparitions ou disparitions;* par **M. Pouillet.**

« Je m'occupe depuis quelque temps d'un travail qui touche à son terme et que je pourrai très-prochainement présenter à l'Académie; c'est un ensemble de recherches sur la chaleur solaire, ou plutôt sur les radiations solaires en général, qui fait suite à mon Mémoire de 1838. J'ai été ramené à ce sujet par les discussions météorologiques auxquelles l'Académie a prêté une longue et bienveillante attention il y a quelques mois. Comme la sai-

son continue à être très-peu favorable pour ce genre d'expériences, il m'a semblé utile d'extraire dès à présent de ces nouvelles recherches la description d'un instrument qui se perfectionnera par l'usage, et qui peut, je crois, rendre des services à la météorologie; la question qu'il doit résoudre est une de celles qui sont discutées dans le travail que j'annonce; je me borne à l'indiquer ici et à décrire l'instrument.

» Mes anciennes expériences ont fait connaître la quantité de chaleur que le soleil donne au globe de la terre, dans un temps donné, et la quantité de chaleur qui arrive à la surface du sol pour l'échauffer d'une manière directe et pour y produire le développement de tous les phénomènes organiques.

» De ces deux éléments, le premier est constant, dans l'état actuel du globe du soleil; le deuxième est variable, parce que la chaleur absorbée par les nuages se dissipe en partie dans les espaces célestes, sans concourir d'une manière directe aux phénomènes terrestres; et il est peu probable que chaque année il y ait, en somme, la même quantité de chaleur arrêtée par les nuages. Si l'ensemble varie, il doit à plus forte raison se produire des variations considérables dans une région donnée. On ne peut pas douter, par exemple, que dans la plus grande partie de l'Europe, la culture ne soit d'une année à l'autre très-inégalement favorisée par la radiation solaire.

» Après les questions générales que je viens de rappeler, il se présente donc une question plus spéciale et non moins intéressante, c'est celle de savoir, pour chaque climat et pour chaque année, combien il y a de jours de soleil et comment ils sont répartis.

» Cette question n'est aucunement résolue par les observations météorologiques actuelles, même par celles qui représentent le mieux l'état du ciel; car les observateurs ne peuvent inscrire dans leurs tableaux que l'état apparent du ciel aux heures convenues : ciel serein ou couvert, éclaircies, nuages de diverses formes, brouillards, pluie, neige, etc., etc.

» Il est déjà bon sans doute de connaître le nombre des jours sereins et des jours de pluie; mais c'est une approximation insuffisante.

» La quantité de chaleur, ou pour mieux dire la quantité de radiation solaire directe qui nous arrive par intermittences ou par éclaircies quand le ciel est nuageux, n'est peut-être en somme ni moins considérable ni moins efficace que celle qui nous arrive par un ciel serein; il est indispensable d'en tenir compte.

» Il faudrait donc avoir un instrument qui pût nous apprendre chaque jour, surtout pendant les époques de végétation active, à quelles heures le soleil se montre, combien de temps dure son apparition; à quelles heures

et combien de temps il reste caché par les nuages, sans que ses rayons puissent en percer l'épaisseur.

» Le problème ainsi posé, tout le monde comprend qu'il n'est pas insoluble, et tout le monde comprend que c'est à la photographie qu'il en faut demander la solution.

» On pourrait y employer, comme auxiliaire mécanique, un équatorial ou un héliostat; mais, au lieu de rechercher une exactitude qui serait aujourd'hui superflue, j'ai préféré la combinaison la plus simple et la plus facile à réaliser. L'instrument que j'ai fait construire d'après cette pensée, agit par lui-même, sans aucune force mécanique et même sans aucun appareil optique. C'est une simple boîte carrée de 20 centimètres de côté sur 10 centimètres de hauteur; elle est de bois mince, ayant le dedans peint en noir et le dehors en blanc. Deux guides perpendiculaires au fond servent à diriger une pièce mobile intérieure qui peut ainsi s'élever ou s'abaisser en suivant l'axe de la boîte et en restant parallèle au fond et au couvercle; cette pièce a 2 centimètres d'épaisseur et se fixe chaque jour à une hauteur convenable, d'après la déclinaison du soleil.

» Cette boîte se pose et s'oriente à la manière d'un cadran solaire : deux des côtés du fond étant dans la méridienne, et les deux autres dans la direction de l'est à l'ouest; seulement elle s'incline suivant la latitude du lieu de manière que son axe soit parallèle à l'axe de la terre. Il en résulte que la pièce mobile dont je viens de parler se meut parallèlement à l'équateur. Au centre des trois faces latérales qui regardent le midi, l'est et l'ouest, se trouve une ouverture carrée de 3 centimètres de côté, fermée par un mince diaphragme de métal, portant un trou central de 4 millimètres de diamètre.

» On conçoit, d'après cela, qu'aux jours de l'équinoxe, les rayons du soleil doivent entrer de 6 heures à 9 heures du matin par l'ouverture du diaphragme de l'est et venir peindre une image ronde sur la tranche de la pièce mobile, placée juste, pour ce jour-là, au milieu de l'épaisseur de la boîte et vis-à-vis les centres des ouvertures des diaphragmes. Pour recevoir cette image, la face correspondante de la pièce mobile est une portion de cylindre concave de 6 centimètres de rayon, ayant son axe au centre de l'ouverture du diaphragme, et parallèle à l'axe de la terre. Ainsi, pendant ces trois heures le centre de l'image parcourt sur la section moyenne de la surface cylindrique un angle de 45 degrés, formant une longueur de $47^{mm},1$, ou un peu plus de 1 millimètre par quatre minutes. La portion du cylindre doit être plus grande pour les jours de l'été, et il convient de lui donner un peu

plus de 90 degrés de développement. En face des diaphragmes du midi et de l'ouest, la pièce mobile présente des surfaces cylindriques pareilles, de même étendue et de même rayon.

» Ainsi la face du sud commence à marquer un peu avant 9 heures et par conséquent avant que celle de l'est ait fini; de même celle de l'ouest reprend un peu avant 3 heures, c'est-à-dire avant que celle du midi ait cessé de donner son image sur la surface cylindrique correspondante.

» Le même instrument reçoit ainsi l'image du soleil dans toutes les saisons et à tous les instants de la journée.

» La pièce mobile se rapproche du fond à mesure que la déclinaison boréale augmente, elle se relève au contraire vers le couvercle pendant la déclinaison australe, afin que les images frappent toujours les surfaces cylindriques vers le milieu de leur hauteur.

» Une bande de papier photographique, d'une longueur suffisante et de 2 centimètres de hauteur, s'adapte sur les trois surfaces cylindriques destinées à recevoir les images solaires; on la met en place avant le lever du soleil, on la reprend après son coucher et on la remplace par une bande nouvelle : il reste seulement à fixer, par les moyens ordinaires, les impressions produites par la lumière.

» Les expériences que j'ai faites avec cet instrument, et dont je mets les résultats sous les yeux de l'Académie, démontrent que, même avec ses dimensions restreintes, il n'y a aucune difficulté à obtenir un enregistrement très-fidèle de toutes les apparitions et disparitions du soleil. On peut donc l'appeler *Actinographe*.

» La pratique fera connaître s'il y aurait de l'avantage à augmenter ou à réduire le diamètre du faisceau incident, s'il y en aurait à couvrir l'ouverture des diaphragmes avec des verres diaphanes ou diversement colorés.

» Quant aux préparations photographiques, celles que j'ai employées se composaient de bains anciens, plus ou moins altérés par le temps et par l'usage que j'en avais fait l'été dernier : c'est là ce qui explique tout ce qui manque aux épreuves sous le rapport de la délicatesse et de la gradation des ombres; mais avec ces imperfections, les épreuves démontrent en quelque sorte d'une manière plus complète combien il est facile d'empêcher que la radiation diffuse des régions qui avoisinent le soleil et qui se prolonge pendant douze ou quinze heures, ne vienne jamais se confondre avec la plus faible radiation directe agissant à peine pendant une seconde.

» S'il y avait de l'utilité à reproduire photographiquement le résultat annuel des observations, au lieu de le reproduire par la gravure ou par

la lithographie, il suffirait de recevoir les images sur du papier négatif convenable pour en tirer ensuite des épreuves positives. Douze feuilles de 30 centimètres carrés représenteraient le tableau complet des douze mois de l'année. A l'aspect de ces tableaux il serait facile de composer des moyennes indiquant, soit le nombre total des heures de soleil, soit le nombre des heures de soleil appartenant à telle saison ou à telle ou telle période de la journée. On voit, par exemple, sur les épreuves ci-jointes que dans cette dernière semaine il y a eu par jour une centaine d'éclaircies plus ou moins longues, et qu'en somme la radiation solaire diurne a été de plus de deux heures pour les plus mauvais jours, qui étaient vendredi et samedi. »

GÉOLOGIE. — *Sur un gisement de platine signalé dans un filon de la province d'Antioquia (Nouvelle-Grenade). Observations inédites sur les alluvions aurifères et platinifères du Choco; par* M. **Boussingault**.

« Le Dr Jervis, qui a résidé pendant longtemps dans l'Amérique méridionale, m'a remis des minerais provenant d'un filon de la province d'Antioquia, dans lesquels on a rencontré des grains de platine. Voici la Note qui accompagnait les échantillons :

« En novembre 1852, dit M. le Dr Jervis, un Indien que j'employais à » rechercher des mines d'or m'a rapporté un minerai qui, après avoir été » broyé, a donné par le lavage des grains d'un métal blanc offrant tous les « caractères du platine. De plusieurs centaines de livres de ce minerai on » a obtenu les quelques parcelles que je mets à votre disposition, en vous » priant de constater si ces lamelles métalliques sont bien réellement du » platine.

» Le filon d'où le minerai a été extrait se trouve sur les hauteurs de la » Cordillère située entre la rivière de Médellin et le Cauca; sa direction est » de l'est à l'ouest, et la puissance de l'affleurement de 70 à 80 centimètres. » L'altitude doit approcher de 2500 mètres. Quant aux matières trouvées » dans l'affleurement, elles consistent principalement en un mélange de » quartz, d'oxyde de fer hydraté (*pacos*), d'argile renfermant des cristaux » de pyrites. La roche dans laquelle le filon est encaissé est un grünstein à » grains fins supportant, vers le fond de la vallée du Cauca, un dépôt arénacé avec couches de charbon fossile. »

» Les échantillons sont conformes à cette description. Le métal blanc, comme je m'en suis assuré, est bien du platine. Le Dr Jervis fait remarquer que le terrain dans lequel on a rencontré le nouveau filon platinifère est la continuation de la syénite porphyrique de Santa-Rosa de Osos,

où, « il y a bien des années, j'ai découvert un gisement *en place* du platine, » que jusqu'alors on n'avait trouvé que dans les alluvions. » L'observation à laquelle le Dr Jervis fait allusion est consignée dans une Note écrite en avril 1826, et dont je crois devoir reproduire ici un extrait (1).

« Le terrain de Santa-Rosa de Osos est une syénite décomposée, liée à la » même roche non altérée dont est formée la vallée de Médellin. Dans les » filons exploités près de Santa-Rosa, l'or est disséminé dans du fer hydraté » (*pacos*) mélangé de quartz et d'argile. Les minerais sont broyés et lavés; » la quantité d'or qu'on en retire est considérable. C'est dans cet or en » poudre sorti d'un filon que j'ai rencontré des grains de platine semblables » par leur forme et par leur aspect à ceux qu'on apporte du Choco. Ce fait » du gisement du platine dans un filon de fer oxydé me semble devoir » jeter du jour sur l'origine du même métal qu'on rencontre dans les allu- » vions. La forme de lames arrondies sur leurs bords, que présentent les » petites pépites des terrains de transport, a fait présumer que ce métal » avait été roulé, usé; il est par conséquent bien remarquable que le pla- » tine de Santa-Rosa, dégagé de sa gangue sous mes yeux, ait ce même as- » pect. Au reste, cette apparence *roulée* n'est pas particulière au platine; » on l'observe très-souvent sur l'or en grains retiré des *pacos*. »

» Ainsi le platine rapporté par le Dr Jervis aurait été trouvé dans des circonstances géologiques absolument semblables à celles du gîte découvert à Santa-Rosa de Osos il y a trente ans. Je dois cependant signaler une différence dont j'ai été vivement frappé. A Santa-Rosa, c'étaient seulement quelques lamelles de platine qu'on apercevait disséminées dans un kilogramme de poudre d'or; dans le nouveau gisement, au contraire, le minerai n'a fourni que du platine. Il y a bien les matières concomitantes ordinaires des deux métaux précieux: le fer titané, le zircon, la cimophane, le quartz, etc., mais pas un grain d'or. Du platine non accompagné d'or à sa sortie de la mine était pour moi un fait tellement anormal, que je me serais permis de douter de l'origine attribuée à l'échantillon que je présente à l'Académie, si M. le Dr Jervis n'avait pas lui-même extrait ce métal du minerai; mes doutes auraient été fondés sur l'étude que j'ai faite autrefois du terrain platinifère de la Nouvelle-Grenade.

» C'est en 1829 que j'ai exploré le Choco, cette terre de l'or, forêt à peu près impénétrable, sans espaces cultivés, sans pâturages, et n'ayant d'autres voies de communication que les rivières, le bord des torrents et les maré-

(1) Lettre à M. de Humboldt sur le gisement du platine, *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXXII, p. 204, 2e série.

cages. Les vivres tirés de la fertile vallée du Cauca sont apportés par des hommes nommés *cargueros*, fonctionnant à la manière des bêtes de somme. Les tentatives faites pour établir des cultures dans l'intérieur ont constamment échoué; le bétail mis dans les rares éclaircies ouvertes dans les bois a été promptement dévoré, non par les tigres, mais par les mouches (*zancudos*), par ces nuées d'insectes dont la voracité n'est bien appréciée que par ceux mêmes qui en ont souffert. Un tel état de choses a nécessairement pour conséquence un régime alimentaire déplorable; aussi les mineurs soumis aux plus rudes travaux sont-ils nourris avec des viandes salées, des bananes sèches, ou du biscuit de maïs.

» Au Choco, il pleut presque continuellement. Durant les quarante-deux jours que j'y ai passés, je n'ai pu prendre qu'une seule hauteur méridienne du soleil, et bien que j'aie veillé pendant bien des nuits dans l'espoir d'obtenir des hauteurs circumméridiennes d'étoile, le village indien de Chami est la seule localité dont j'aie fixé la latitude. Malgré la fréquence des pluies et la nature marécageuse du sol, l'atmosphère possède une température assez élevée. En février, le thermomètre a oscillé entre 24 et 30 degrés centigrades.

» La Cordillère occidentale des Andes, placée entre le Choco et la vallée du Cauca, est en grande partie formée de schiste argileux passant sur quelques points à une grauwack parfaitement caractérisée. Dans le lit du Rio-Timana, affluent du San-Juan, des alluvions composées de débris de syénite et de syénite porphyrique reposent sur ce schiste; au *Real de Minas de Agua clara*, on observe le contact du porphyre syénitique avec la roche schisteuse. Dans cette exploitation, l'or extrait par un lavage exécuté en ma présence renfermait par livre espagnole 6 *castellanos* de platine en grains, soit 6 pour 100. A *Agua clara* comme dans toutes les mines de transport de la Nouvelle-Grenade, les travaux des orpailleurs ont pour but d'obtenir, pour la soumettre au lavage, la partie du dépôt voisine de la roche en place, en enlevant le terrain supérieur que généralement on ne considère pas comme suffisamment riche pour être traité. Les assises inférieures sont soumises à l'action d'un courant d'eau dans des espèces de tables dormantes (*canalones*) très-grossièrement établies; on a pour résidu du sable noir où domine le fer titané (*arenilla*). L'or mêlé de platine extrait de ce sable lavé à la sébile (*batea*) est réuni et nettoyé dans une tasse en corne ayant la forme d'une valve de coquille (*concha*).

» Le platine est séparé de l'or par un lavage à la sébile (*batea*); mais, quoi qu'on fasse, la séparation n'est jamais complète. Aussi, dans la fonderie de Novita où l'or du Choco est mis en lingots pour être envoyé à la Monnaie,

on a recours à l'amalgamation pour extraire le platine que le lavage n'a pas enlevé. Par l'action du mercure, on retire 1 à 2 de platine de 100 parties de poudre d'or. . . . .

» De Novita, j'ai remonté le Rio San-Juan jusqu'au point où il cesse d'être navigable. Partout j'ai pu observer des alluvions très-productives quand on avait de l'eau et des nègres pour les exploiter.

» Dans les environs de *Tadó*, les lavages (*lavaderos*) fournissent de l'or beaucoup plus platinifère que celui des mines situées dans la proximité de Novita; ainsi celui du *Real de Pureto* contient quelquefois jusqu'à 10 de platine pour 100.

» La mine de *Santa-Lucia*, qu'on m'avait indiquée comme fournissant l'or renfermant le plus de platine, est placée près du *Rio-Platina*.

» Les travaux des mineurs avaient mis à découvert un escarpement où j'ai mesuré :

» 1 mètre de terre végétale;

» 10 mètres de galets de toutes dimensions, comprenant un grand nombre de variétés de syénite porphyrique;

» $0^m,25$ à $0^m,32$ d'un sable argileux mêlé de galets et veiné de nuances foncées dues à la présence du fer titané et que supporte la roche en place, sorte de grünstein porphyrique profondément altéré dans son élément feldspathique. C'est cette partie inférieure veinée de noir, la *cinta*, le ruban des orpailleurs, la zone en un mot, où sont accumulés les métaux précieux, qui est l'objet principal de l'exploitation.

» On voit tout de suite, d'après cette coupe, combien, quelquefois, il faut déplacer de terrain à peu près improductif pour rassembler un seul mètre cube de sable destiné au lavage; mais les dépôts n'ont pas toujours une épaisseur aussi forte, et le sable que l'on prend dans le lit des rivières est lavé directement dans la sébile, sans aucune concentration préalable. Après de très-grandes crues du Rio-San-Juan, la plage est recouverte d'un sable extrêmement riche. L'or que l'on retira pendant mon séjour au *Real de Minas de Santa-Lucia* renfermait, pour 100, 14 de platine, et les orpailleurs m'assurèrent que fréquemment on y obtenait plus de platine que d'or.

» Le village de Tadò m'avait été désigné comme renfermant plusieurs mines d'où l'on n'extrayait que du platine, ces mines n'étant d'ailleurs exploitées qu'alors que de fortes demandes faisaient hausser le prix de ce métal. En février 1829, elles étaient abandonnées; mais le curé de Tadò, le padre Cerezo, voulut bien à ma prière en faire exploiter une. Le travail commença près de l'église; des négresses se mirent à laver à la sébile (*batea*) de la terre

prise à environ 35 centimètres au-dessous de la surface du sol, et, en très-peu de temps, elles obtinrent un quantité notable de platine sans mélange de grains d'or. Je remarquai que ce n'était pas du sable d'alluvion qu'on lavait, mais de la terre végétale très-chargée d'humus. En continuant le lavage de ce singulier minerai, on trouva, avec le platine, une bague en argent et plusieurs de ces perles en verroterie qu'on échange encore aujourd'hui contre la poudre d'or apportée par les Indiens. Le travail terminé, je commençai une enquête dans laquelle furent entendues un assez grand nombre de personnes; il en résulta que le platine non mélangé d'or qu'on rencontre très-fréquemment dans la terre végétale, se trouve seulement là où il y a eu des habitations, lorsque ce métal, n'ayant aucune valeur, était jeté aux ordures. Il ne faut pas oublier en effet qu'après l'année 1741, époque à laquelle Wood fit connaître le platine, ce métal longtemps encore est resté sans usage; les chasseurs l'employaient quelquefois comme cendrée de plomb, ou bien mis dans des sacs il servait de contre-poids dans les horloges.

» Ainsi, dans le Choco, l'or accompagne constamment le platine dans les alluvions, en même temps qu'il domine généralement dans le mélange des deux métaux. C'est ce fait que je crois parfaitement établi, qui me portait à douter de la réalité du nouveau gisement de platine non mélangé d'or de la Nouvelle-Grenade, et, comme je l'ai dit plus haut, il n'a fallu rien moins que la déclaration du Dr Jervis, affirmant qu'il a extrait lui-même le métal que je mets sur le bureau de l'Académie, pour dissiper les doutes que j'avais conçus.

» Dans les contrées où l'on traite des terrains de transport aurifères, la production du métal est étroitement liée au chiffre de la population des travailleurs. C'est que l'or en poudre est surtout le résultat d'un travail personnel : car, quoi qu'on en ait dit, l'art, jusqu'à présent, n'a eu que bien peu d'influence sur l'accroissement des produits des mines d'alluvions, et j'ai eu maintes fois l'occasion de constater que pour extraire beaucoup d'or d'un dépôt arénacé, alors même qu'il est d'une grande richesse, il faut disposer à la fois et d'un volume d'eau considérable et de nombreux ouvriers. . . . .

» Un recensement fait vers l'année 1780, par ordre de l'archevêque Gongora, vice-roi de la Nueva-Granada, portait à 3000 les nègres orpailleurs du Choco, retirant annuellement 11000 marcs de poudre d'or (1). A cette

(1) Dans cette évaluation il s'agit uniquement de l'or ayant payé le *quinto*. L'or exporté en contrebande n'est pas compris dans ce chiffre.

époque, et conformément au principe énoncé précédemment, l'Administration admettait qu'on arriverait facilement à extraire 20000 marcs de métal, lorsque la population noire aurait doublé.

» En 1829, le travail des mines était encore exécuté par des esclaves quoique la population noire eût diminué notablement. On attribuait cette diminution à la guerre de l'indépendance. L'État avait, il est vrai, donné la liberté aux esclaves engagés sous les drapeaux, en indemnisant les maîtres. Mais ce qui contribua le plus à ce résultat, ce furent les dispositions législatives prises en 1816 par le Congrès constituant, dispositions équitables, d'une extrême prudence dans leur application et qui permirent à un État de l'Amérique méridionale, peu important au point de vue politique, de devancer l'Angleterre et la France dans l'acte si éminemment chrétien de l'abolition de l'esclavage. Toutefois, en 1829, ce n'était pas sans une certaine inquiétude que les propriétaires des lavaderos voyaient se manifester les effets de la loi; encore quelques années, disaient-ils, et l'on n'aurait plus que des vieillards incapables de travail, tous les esclaves vigoureux devant bientôt atteindre l'âge fixé pour leur affranchissement. Qu'il me soit permis, à cette occasion, de rapporter la réponse que fit, en ma présence, à un de ces maîtres d'esclaves, mon vénérable ami le padre Bonafonte, curé de *Riosucio de Engeruma,* resté pauvre au milieu des lingots qu'on agitait autour de lui : « N'ayez aucune crainte sur l'avenir des » mines : les blancs attachent un si haut prix à la possession de l'or, qu'un » jour ils viendront laver le minerai à la place de ces malheureux nègres. »

» La prédiction du bon missionnaire s'accomplit. De toutes les parties du monde, les blancs se jettent sur les contrées aurifères de l'Amérique, et si leur migration se porte jamais vers le Choco, il est difficile de prévoir quelles seront les quantités de métal que fourniront les vallées du San-Juan et le bas pays de la province d'Antioquia; mais alors l'histoire aura un jour à supputer ce que, sous l'influence de climats éminemment insalubres, cet or aura coûté d'existences d'hommes. »

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. Valz *en réponse à la Note insérée dans le* Compte rendu *de la séance du* 5 *mai dernier.*

« Je viens de voir, dans le *Compte rendu* de la dernière séance de l'Académie, que M. Le Verrier me fait dire ce que je n'ai pas dit, et veut bien réfuter ce que je n'ai pas prétendu. En effet, je n'ai nullement voulu faire passer pour *charlatans* les astronomes qui croient devoir reproduire

les secondes incertaines résultant du calcul des éléments ordinaires des orbites; mais j'ai avancé seulement qu'on pourrait, comme le baron de Zach, trouver un peu de charlatanerie dans les centièmes de secondes pour les éléments *provisoires :* ce qui est assez différent, parce que les éléments provisoires sont tout autres que les éléments ordinaires; que les centièmes de secondes ne sont pas des secondes, et qu'enfin on peut bien faire un peu de charlatanerie, ce qui arrive parfois assez naturellement à bien des gens, sans être pour cela de vrais charlatans, des charlatans par métier. J'ai dit aussi, en termes précis, que dans les déterminations où les degrés ne sont pas même certains, il devient assez inutile de courir après les secondes : ce qui ne me paraît guère avoir besoin de démonstration; mais, pour le montrer par le fait même, je n'aurai qu'à citer les trois déterminations du périhélie obtenues pour Léda par M. Pape, qu'on ne saurait trop, du reste, louer du grand zèle qu'il met à calculer aussitôt que possible les éléments provisoires des nouvelles planètes, pour en faciliter la recherche aux astronomes, après quelques jours de mauvais temps ou de clair de lune; en quoi il leur rend un éminent service, en leur épargnant beaucoup de peine inutile et de temps perdu, qui sont toujours fort regrettables pour les observateurs.

» Il a trouvé cette longitude :

Par les observations de janvier,	de	91°33′51″,3
avec celles de février,	de	126.18.13,9
avec celles de mars,	de	99.43. 6,4

présentant ainsi une différence d'environ 35 degrés. Comment admettre alors que les secondes et leurs dixièmes sont également indispensables dans des éléments qui diffèrent autant; et, tandis que la différence entre les éphémérides qui en résultent va à 55 minutes, celle provenant des secondes négligées n'aurait pas la moindre importance.

» Toute l'argumentation de M. Le Verrier repose sur ce que les éléments provisoires établis sur les premières observations ne servent qu'à représenter des observations déjà faites; mais ce n'est pas là leur plus grande utilité, qui consiste surtout à en déduire des éphémérides qui puissent guider l'astronome observateur dans ses recherches et observations futures, et lui épargner beaucoup de temps perdu et de peines inutiles à chercher dans le ciel, sans de pareils secours. Bientôt cependant leur erreur devient si grande, que la petite différence résultant des secondes négligées ou non dans les éléments provisoires n'a plus aucune importance. Ainsi, d'après

mes observations d'hier soir, les éphémérides de la nouvelle planète de M. Goldschmidt seraient en erreur de 26 minutes, tandis que la différence provenant des secondes négligées n'en serait qu'une bien faible fraction.

» Il ne me reste plus, je pense, qu'à relever l'opinion émise par M. Le Verrier, que les considérations qu'il a cru devoir présenter m'auraient sans doute échappé, ce qui n'est, en effet, qu'une supposition toute gratuite de sa part. »

CHIRURGIE. — *De l'application de l'autoplastie au traitement des cicatrices vicieuses; par* M. C. Sédillot.

« Le remarquable Mémoire dont M. le professeur Jobert (de Lamballe) a donné lecture à l'Académie des Sciences, dans la séance du 10 mars 1856, sur l'application de l'anaplastie aux brides cicatricielles, nous a rappelé quelques faits de notre pratique, pleinement confirmatifs des avantages de cette méthode. Les procédés que nous avons adoptés depuis plusieurs années ne sont pas entièrement semblables à celui de notre célèbre confrère, et nous signalerons particulièrement trois points sur lesquels nous ne saurions nous rallier à son opinion. Ainsi, nous hésitons à admettre l'espèce de greffe du lambeau anaplastique dans l'épaisseur du tissu cicatriciel que semble indiquer M. Jobert. Nous ne croyons pas nécessaire la section du pédicule du lambeau. Enfin, nous doutons de la facilité de la réunion immédiate, entre les bords du lambeau et ceux de la cicatrice.

» La première condition de succès, pour le redressement des parties dont la forme et la mobilité sont compromises par la rétraction du tissu inodulaire, est sans contredit à nos yeux la division complète de ce tissu jusqu'aux couches normales subjacentes, qui deviennent la base et le point d'appui du lambeau. Si toute l'épaisseur du tissu inodulaire n'est pas intéressée, les difformités persistent invinciblement, et l'on reconnaît la nécessité, non-seulement de diviser la bride, mais encore de la séparer dans beaucoup de cas par la dissection des tissus sains plus profondément situés. C'est une corde inextensible que l'on sectionne, et il faut la couper en totalité si l'on veut en faire disparaître les effets. Nous remarquerons en outre que la réunion du lambeau au seul tissu inodulaire, si elle était obtenue, présenterait de bien faibles éléments de vascularité, et que l'on aurait certainement à redouter la gangrène du lambeau, après la section du pédicule. Nous concluons de ces considérations, que le lambeau anaplastique doit être largement mis en rapport avec des tissus sains, et que c'est le seul moyen de re-

médier aux difformités, de donner une base suffisante au lambeau dont l'allongement et l'expansion deviennent possibles et d'en assurer la vitalité.

» M. Jobert est partisan de la section du pédicule du lambeau, et il en a exposé les avantages dans ce passage : « Aucun changement appréciable ne » se manifeste avant la section du pédicule; mais, lorsqu'elle a été prati- » quée, la bride s'étale, la difformité disparaît, les tiraillements cessent, et » la partie inclinée se redresse et reprend son attitude. »

» Il nous paraît impossible que la section du pédicule ait l'influence que signale M. Jobert, si du moins nous avons bien compris le sens de sa phrase. En intercalant un lambeau de téguments sains entre les deux bords d'une cicatrice du cou transversalement divisée, l'allongement du lambeau s'opère dans le sens vertical, et ne saurait être empêché par le pédicule, qui se trouve placé latéralement et en dehors de la sphère d'action de la cicatrice. Nous ne voyons pas l'utilité de l'incision du pédicule, et nous le conservons intact dans toutes nos opérations anaplastiques, relevant des méthodes française et indienne. Avec la précaution de faire partir de la perte de substance à combler, le bord correspondant du lambeau auquel on imprime une légère torsion de 25 degrés environ pour l'amener à sa nouvelle situation, le pédicule est uni à la plaie, et s'y confond tellement, qu'il n'est bientôt plus reconnaissable et qu'il n'y a pas de motif de le diviser. Cette manière d'agir abrége et simplifie l'opération et en rend le succès plus assuré, puisqu'on n'a plus à redouter la gangrène du lambeau par suite de la section du pédicule, quelle que soit d'ailleurs la rareté de ce redoutable accident.

» Enfin, et c'est là notre troisième point de dissidence, M. Jobert annonce « que la greffe animale se réunit aussi bien au tissu cicatriciel » divisé qu'aux autres tissus, et que c'est un fait remarquable que ce » travail ne donne lieu à aucun accès d'inflammation, et qu'il se main- » tient dans de justes limites. » Notre expérience est en désaccord absolu avec cette opinion, et nous avons toujours observé la fonte ulcérative de la plus grande portion du tissu inodulaire, au contact du lambeau, dans toutes nos anaplasties de ce genre. De là pour nous le précepte d'éviter de multiplier les points de suture, et de n'en appliquer que le nombre indispensable, pour maintenir pendant quelque temps le lambeau étalé dans la plaie et en éviter le retrait et l'enroulement spontanés. Une très-légère compression centrale faite au moyen de linges ployés en plusieurs doubles et trempés dans l'eau froide est aussi d'un utile secours.

» L'ulcération des bords de la cicatrice nous paraît si constante, que

nous n'avions pas craint de l'annoncer sur un des malades opérés à la clinique, dont nous donnerons l'histoire, et nous avions appelé l'attention des élèves sur ce phénomène, en signalant le peu de crainte qu'il en fallait concevoir, attendu que le tissu inodulaire se reforme alors avec la même rapidité qu'il s'est détruit. Si M. Jobert n'a pas fait les mêmes remarques, nous devons l'attribuer à des conditions toutes spéciales qui n'ont pas été suffisamment révélées, et qui réclament de nouvelles recherches.

» Faits confirmatifs. — 1°. Cicatrice du cou produite par brûlure, avec flexion de la tête sur la poitrine. Heureuse application de l'autoplastie Observation recueillie par *M. Picard*, interne.

» Fix (Charles), mégissier, âgé de quarante-deux ans, fut admis à la clinique le 12 décembre 1855. Cet homme a eu dans sa jeunesse toutes les portions droites et médianes de la poitrine, du cou et de la tête, profondément brûlées. Une bride cicatricielle, large et saillante, maintient la tête fléchie, et le maximum de l'écartement entre le bord supérieur du sternum et le menton est de 10 centimètres. La face est complétement asymétrique par défaut de développement du côté droit; l'oreille est en partie détruite et réduite à une espèce de moignon; les mouvements du bras droit ne sont pas gênés, malgré la présence d'une large cicatrice étendue sur toute l'épaisseur de ce côté.

» Le malade se plaint d'une aggravation notable de la flexion de la tête, qui l'empêche depuis quelques mois de se livrer à ses occupations habituelles, et il en attribue justement la cause à une ulcération du tissu inodulaire, survenue au bord supérieur du sternum, dont un point nécrosé est détaché et mobile au milieu d'une ulcération cicatricielle.

» M. Sédillot essaye le 18 décembre la section sous-cutanée de la partie profonde de la bride et obtient par ce moyen un allongement immédiat de 2 centimètres; mais cette amélioration avait déjà disparu au bout de vingt-quatre heures, et la difformité était revenue au même degré.

» Le 20 décembre, M. Sédillot voulant un résultat décisif et permanent, tailla sur la partie gauche du cou, dans un point où la peau était restée intacte, un lambeau vertical de 25 millimètres de hauteur sur 40 millimètres de largeur, dont la base était inférieure et le sommet tourné vers le menton. De l'extrémité droite de cette base, M. Sédillot fit partir une incision transversale qui intéressa toute l'épaisseur d'avant en arrière de la cicatrice, dont les lèvres furent disséquées en haut et en bas de manière à présenter un écartement assez grand pour y loger le lambeau renversé de haut en bas et de gauche à droite. Quelques points de suture en réunirent le sommet et

les bords au tissu cicatriciel correspondant. Des fomentations froides furent appliquées, et un appareil amidonné, tel que M. Sédillot en fait usage pour les plaies du cou, immobilisa la tête.

» Le 24, le lambeau, dont la face saignante et profonde est déjà adhérente, offre l'état le plus satisfaisant; mais il semble isolé au milieu d'une vaste ulcération circulaire de plus de 1 centimètre de diamètre. On continue le pansement à plat.

» Le 7 janvier 1856, des bourgeons charnus de bonne nature réunissent les bords du lambeau au tissu cicatriciel environnant. Le 15 du même mois, la cicatrisation est achevée. Le lambeau est souple, uni, sans tension; le pédicule à peine apparent, les mouvements de la tête beaucoup plus libres, et le malade quitte l'hôpital. Nous avons revu l'opéré deux mois plus tard, et il continuait à se féliciter des heureux résultats de son traitement.

» 2°. Destruction de la paupière inférieure droite par une cicatrice étendue au nez, à la joue et à une partie de la tempe du même côté. Ectropion consécutif, porté au plus haut degré, avec larmoiement et sensibilité morbide de l'œil. Blépharoplastie par intercalation de deux lambeaux tégumentaires dans l'intervalle du tissu inodulaire profondément divisé. Guérison définitive. Observation recueillie par *M. Heer,* interne.

» C..., âgé de vingt-quatre ans environ, vint réclamer, au commencement de 1854, les soins de M. Sédillot, pour un ectropion de la paupière inférieure droite, qui l'incommodait depuis son enfance et était la conséquence d'une brûlure très-étendue de la face. La chaleur, le froid, la lumière, le vent et la poussière provoquaient de la douleur, du larmoiement et des inflammations douloureuses de l'œil, dont le segment inférieur restant découvert était à peine protégé par l'abaissement momentané de la paupière supérieure.

» Le tissu cicatriciel couvrait toute la joue, depuis le nez et la lèvre supérieure jusqu'aux rares cils encore adhérents au bord de la paupière dont le revêtement tégumentaire n'existait plus. Après plusieurs tentatives infructueuses, dont M. Sédillot a consigné les détails dans son *Traité de Médecine opératoire,* ce professeur entreprit la restauration de la paupière inférieure, par un large lambeau emprunté au front et à la tempe, et interposé dans l'intervalle du tissu inodulaire profondément divisé et renversé en haut et en bas par la dissection. La mortification partielle de l'extrémité du lambeau, qui était fort long, exigea la formation d'un second lambeau, pris sur le front au côté interne du sourcil, et l'on réunit par la suture les bouts des deux lambeaux l'un à l'autre. Le tissu inodulaire environnant s'ulcéra, puis se reproduisit, et la paupière inférieure, restaurée et soutenue de chaque côté

par la disposition des lambeaux, permit la libre et parfaite occlusion de l'œil.

» Depuis deux ans, je n'avais plus entendu parler de ce malade, lorsqu'il vint me voir, il y a quelques semaines, et je profitai de l'occasion pour le faire photographier. L'Académie pourra juger d'après l'épreuve que j'ai l'honneur de lui adresser des résultats de l'opération (1). Les lambeaux sont un peu arrondis et saillants et pourraient être rendus plus réguliers par l'ablation de quelques légers plis ; mais comme le malade est très-satisfait du rétablissement de sa paupière et de la disparition de toute gêne et de toute faiblesse dans l'exercice de la vision, il ne s'est pas montré disposé à subir aucun essai de perfectionnement, et nous ne l'en avons pas blâmé.

» Quelques personnes, trompées par le titre de *blépharoplastie* donné à cette observation, hésiteront peut-être à y voir un exemple d'allongement d'une cicatrice par l'intercalation d'un lambeau tégumentaire; mais si le but poursuivi est réellement une restauration palpébrale, on reconnaîtra cependant que le procédé est exactement le même que dans notre première opération, et que les seules modifications qu'on y rencontre se rapportent à la hauteur plus grande du siége du pédicule. Nous nous étions conformé en cette circonstance à un principe général dont nous avons depuis longtemps démontré l'importance, et qui consiste à toujours placer l'origine ou le point de départ des lambeaux anaplastiques du côté opposé au bord libre des organes que l'on se propose de reconstituer. C'est une règle invariable pour les paupières et les lèvres, et nous y avons conformé nos procédés.

» Nous pourrions citer d'autres cas plus ou moins analogues aux précédents, et celui entre autres d'un soldat de la garnison de Strasbourg, dont le bras fléchi par une bride cicatricielle du pli du coude ne pouvait être étendu. Ce malade, dont la blessure eut un certain retentissement à cette époque, qui remonte au moins à quatre ou cinq ans, fût l'objet d'une consultation de tous les médecins militaires, et je proposai l'intercalation d'un lambeau anaplastique entre les bords du tissu inodulaire transversalement divisé. Cette opération ne fut pas pratiquée, et M. le Dr Sergent, alors chirurgien-major d'un régiment d'artillerie, se chargea de donner des soins au malade qu'une simple incision de la bride cicatricielle ne parvint pas à guérir. Dans une autre circonstance, nous eûmes recours au même procédé pour faciliter le redressement du pouce fléchi d'une manière gênante par une bride inodulaire, résultant, je crois, d'une plaie avec perte de substance et suppuration prolongée.

(1) Cette image photographiée est mise sous les yeux de l'Académie.

» Je partage, comme on le voit, l'avis de M. Jobert sur la haute valeur de l'application de l'autoplastie au traitement des brides cicatricielles, et l'on peut espérer que nos légères objections feront surgir des faits assez nombreux pour éclairer le petit nombre des propositions sur lesquelles nous ne nous sommes pas complétement rallié aux idées de notre célèbre confrère. »

M. le Secrétaire perpétuel communique la Lettre suivante que lui a adressée *M. Ostrogradski*, récemment nommé à une place de Correspondant pour la Section de Géométrie.

« Permettez-moi de recourir à votre intermédiaire pour faire agréer, par l'illustre compagnie qui m'a honoré de son suffrage, ma profonde reconnaissance et mes sincères remercîments. Je suis touché et pénétré de la marque de sa bienveillante indulgence; je ferai mes efforts pour m'en rendre digne. Je vous prie aussi, Monsieur, de transmettre mes remercîments aux géomètres de la célèbre Académie que j'eus l'honneur de connaître personnellement : à M. Cauchy, mon illustre maître, intelligence extraordinaire qui, embrassant les sciences mathématiques dans toute leur étendue, en fait reculer toutes les limites comme Euler et Lagrange; à M. Poinsot, qui eut la complaisance de m'exposer les principes de sa belle *Théorie de la Rotation*, bien avant qu'elle fût publiée; à M. Binet, mon professeur au Collége de France, géomètre célèbre et président actuel de l'Académie; à M. Sturm, mon ami, qui dota l'algèbre et l'analyse transcendante de théorèmes de la plus grande portée, et à M. Lamé, qui agrandit la théorie des équations linéaires à différences partielles.

» Je remercie de même les géomètres que je n'ai pas connus personnellement; parmi eux figurent M. Liouville et d'autres noms célèbres et d'autres hautes capacités. Je vous remercie également, Monsieur le Secrétaire perpétuel, vous que je ne puis me permettre de louer dans une Lettre qui vous est adressée.

» En nommant les géomètres qui soutiennent avec éclat la grande célébrité de l'Académie des Sciences, je ne puis m'empêcher de rappeler en même temps la mémoire de deux morts illustres, auxquels je ne puis penser sans attendrissement et regret : Poisson, qui m'honora de sa bienveillante amitié, et Fourier, qui fut mon bienfaiteur; leur souvenir et la reconnaissance que je dois au dernier me resteront pour toujours. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur les facteurs égaux de polynômes entiers; par* **M. OSTROGRADSKI.**

« Désignons respectivement par X, P, Q, R un polynôme entier de la variable x, le plus grand diviseur commun à ce polynôme et à sa dérivée $\frac{dX}{dx}$ et les quotients

$$\frac{X}{P}, \quad \frac{\frac{dX}{dx}}{P}.$$

Le plus grand diviseur commun aux polynômes Q et $R - \frac{dQ}{dx}$ est précisément le produit des facteurs simples du polynôme X; soient q, Q_1 et R_1 ce produit et les quotients

$$\frac{Q}{q}, \quad \frac{R - \frac{dQ}{dx}}{q}.$$

Le plus grand diviseur commun aux polynômes

$$Q_1 \quad \text{et} \quad R_1 - \frac{dQ_1}{dx}$$

sera le produit des facteurs doubles de X; désignons q_1 le produit dont il s'agit, et faisons

$$\frac{Q_1}{q_1} = Q_2, \quad R_1 - \frac{dQ_1}{dx} = R_2.$$

Le plus grand diviseur commun à Q_2 et $R_2 - \frac{dQ_2}{dx}$ représentera le produit des facteurs triples de X; ainsi de suite.

» J'ai démontré ces propositions dans une Note lue à l'Académie de Saint-Pétersbourg le 10 octobre 1849. Après l'impression de cette Note, j'ai reconnu qu'on peut avoir immédiatement les facteurs du polynôme X, d'un degré quelconque de multiplicité. En effet, les facteurs dont k est le degré de multiplicité, forment le plus grand diviseur commun aux polynômes Q et $R - k\frac{dQ}{dx}$, il n'y aura donc qu'à rechercher ce diviseur pour avoir le facteur dont il s'agit.

» Ainsi le produit des facteurs simples, doubles, triples, etc., seront respectivement les plus grands diviseurs communs aux polynômes

$$Q \text{ et } R - \frac{dQ}{dx}, \quad Q \text{ et } R - 2\frac{dQ}{dx}, \quad Q \text{ et } R - 3\frac{dQ}{dx}, \ldots$$

Je supprime la démonstration, qui ne présente aucune difficulté, et même elle devient tout à fait évidente, si l'on représente le polynôme X sous la forme

$$q q_1^2 q_2^3 q_3^4 \cdots \text{ »}$$

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Membre qui remplira, dans la Section de Botanique, la place devenue vacante par suite du décès de *M. de Mirbel.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 54,

M. Gay (Claude) obtient.	23 suffrages.
M. Duchartre.	22
M. Chatin.	7
M. Trécul.	2

Aucun des candidats n'ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, l'Académie procède à un deuxième tour de scrutin.

Le nombre des votants étant 55,

M. Gay obtient.	27 suffrages.
M. Duchartre.	25
M. Chatin.	2

Il y a un billet blanc.

Aucun des candidats n'ayant encore cette fois obtenu la majorité absolue, l'Académie procède au scrutin de ballottage.

Le nombre des votants restant 55,

M. Gay obtient.	28 suffrages.
M. Duchartre.	27

M. Gay (Claude), ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

Sa nomination sera soumise à l'approbation de l'Empereur.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GEOMÉTRIE. — *Mémoire sur la théorie géométrique des lignes à double courbure; par* M. Paul Serret. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chasles, Bertrand.)

« La théorie des lignes à double courbure, telle qu'elle résulte aujourd'hui des travaux de Monge et de plusieurs géomètres contemporains, comprend deux études distinctes.

» La première, qui constitue en quelque sorte l'anatomie de ces lignes, a pour objet la recherche des propriétés que présente en chacun de ses points une ligne à double courbure quelconque, et pour résultat des formules nombreuses exprimant les diverses relations de grandeur et de position qui existent entre les éléments correspondants de la ligne considérée, du lieu des centres de courbure, de la ligne de striction de la surface gauche des normales, et de l'arête de rebroussement de la surface polaire.

» Dans la seconde, on considère, dans toute leur étendue, la ligne à double courbure primitive et chacune des lignes qui en dérivent; les développées de cette ligne; la nature des surfaces, gauches ou développables, formées par des normales principales, par les droites polaires ou rectifiantes, etc. A cette seconde étude, enfin, se rattache essentiellement la recherche des lignes à double courbure qui, considérées dans toute leur étendue, jouissent en chacun de leurs points d'une même propriété, métrique ou descriptive; le résultat de cette recherche étant la définition géométrique de chacune de ces lignes, d'après cette propriété. On voit que ce dernier problème, qui a pour objet, pour ainsi dire, de reconstruire d'une seule pièce une ligne à double courbure d'après les propriétés qu'elle présente en l'un de ses points, est l'inverse du premier qui a dû le précéder, et qui devrait lui fournir les éléments de cette reconstruction. Il présente d'ailleurs de bien plus grandes difficultés, et n'a été abordé que beaucoup plus tard, et dans ces dernières années, par un petit nombre de géomètres, parmi lesquels nous citerons M. Serret, qui a résolu, par une méthode analytique très-élégante, plusieurs des questions que nous aurons à étudier géométriquement; M. Puiseux, qui a fixé le premier la nature des lignes dont les deux courbures sont constantes, et M. Bertrand, à qui l'on doit plusieurs propositions importantes conduisant à la classification des surfaces

gauches formées par les normales principales d'une ligne à double courbure.

» Le Mémoire que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet l'exposition de la théorie, ainsi définie, des lignes à double courbure.

» La marche que nous avons suivie est entièrement géométrique : n'empruntant rien de l'analyse, nous n'emprunterons rien aussi de la théorie des surfaces, si ce n'est quelques définitions indispensables pour caractériser les lignes que nous aurons à considérer, et un théorème découvert par M. Chasles sur la distribution des plans tangents à une surface gauche, menés par les différents points d'une même génératrice rectiligne de la surface.

» Nous ajouterons qu'une telle sobriété dans les moyens employés nous paraît due à l'intervention de certaines lignes sphériques auxiliaires, que nous appelons *indicatrices*, et que nous croyons n'avoir omis aucune des propriétés déjà acquises à cette partie si intéressante de la géométrie générale. »

MÉCANIQUE. — *Note sur l'élasticité du caoutchouc vulcanisé;* *par* M. P. BOILEAU.

(Commissaires, MM. Despretz, Séguier.)

« L'emploi du caoutchouc vulcanisé dans la construction des machines paraissant devoir prendre une grande extension, il m'a semblé utile de faire connaître quelques résultats d'observations que j'ai obtenus en 1853 sur les variations de son élasticité mise en jeu par la compression.

» Employé depuis dix ans environ pour la construction des tampons des tenders et des locomotives, le caoutchouc vulcanisé a sans doute été l'objet d'observations antérieures à celles que je vais rapporter, mais je n'en ai pas eu communication ; il convient de remarquer d'ailleurs que le mode de préparation de cette substance influe notablement sur son élasticité, et que la sulfuration du caoutchouc est souvent effectuée par des procédés expéditifs qui la rendent incomplète ou même seulement extérieure, en sorte que les résultats des expériences, pour être comparés entre eux, paraissent devoir se rapporter à des échantillons provenant de procédés de fabrication identiques.

» Parmi les divers dispositifs qui ont été proposés pour la construction des ressorts en caoutchouc vulcanisé, le plus avantageux est celui qui consiste en une colonne cylindrique composée de rondelles de cette substance, alternées avec des disques minces en fer doux, et traversée dans toute sa longueur par une tige directrice centrale ; c'est sur un ressort ainsi

constitué que j'ai opéré; il appartenait à un marteau pilon à came du premier système de M. Schmerber, et le caoutchouc avait été choisi par cet habile ingénieur chez un des meilleurs fabricants de l'Angleterre.

» Les dimensions des rondelles, au nombre de huit, étaient les suivantes avant la compression :

Diamètre extérieur	93 mill.
Diamètre de l'œil central pour le passage de la tige directrice	39
Epaisseur	23
Aire de la partie pleine de la section transversale	55 cq, 955

» Les disques en fer interposés avaient une épaisseur de 5 millimètres. Les expériences ont été faites dans l'un des ateliers des chemins de fer de l'Est, établi à Montigny; M. Tenbrink, directeur de cet atelier, a bien voulu en favoriser l'exécution. On a d'abord fait subir aux rondelles une compression progressive par l'intermédiaire d'un fort levier en fer chargé sans à-coup de poids variables; puis, en diminuant progressivement ces poids, on a produit une période de détente.

» J'ai réuni dans le tableau suivant les compressions observées pour différentes charges; chacune de ces compressions est la somme de celles des huit rondelles élastiques.

CHARGES EN KILOGRAMMES.		COMPRESSIONS observées.	CHARGES EN KILOGRAMMES.		COMPRESSIONS observées.
Totales.	Sur le centimèt. carré.	(En millimètres.)	Totales.	Sur le centimèt. carré.	(En millimètres.)
166	2,967	8,4	446	7,971	30,9
186	3,324	9,6	466	8,328	32,0
206	3,681	11,1	486	8,685	33,3
226	4,039	12,7	506	9,043	34,2
246	4,396	14,6	526	9,400	35,1
266	4,754	16,7	546	9,758	35,9
286	5,111	18,7	566	10,115	37,1
306	5,469	20,5	586	10,473	37,8
326	5,826	22,2	606	10,830	38,4
346	6,184	23,8	646	11,545	39,0
366	6,541	25,4	686	12,260	39,5
386	6,898	26,9	726	12,975	40,0
406	7,256	28,3	766	13,690	40,5
426	7,613	29,6	806	14,404	40,9

» *Variation de la compressibilité du caoutchouc.* — Afin de déterminer ces variations, j'ai construit, à une grande échelle, une courbe ayant pour abscisses les charges sur le centimètre carré, et pour ordonnées les compressions correspondantes; puis, sur cette courbe, j'ai pris les dépressions dues à un accroissement de charge de $\frac{1}{5}$ de kilogramme par centimètre carré : les résultats de cette opération composent le tableau suivant :

PRESSIONS sur le centimètre carré.	ACCROISSEMENTS de compression correspondants à un accroissement de charge de $0^k,2$.	PRESSIONS sur le centimètre carré.	ACCROISSEMENTS de compression correspondants à un accroissement de charge de $0^k,2$.
kil	mm	kil	mm
2,0	0,60	8,5	0,63
2,5	0,64	9,0	0,60
3,0	0,70	9,5	0,57
3,5	0,85	10,0	0,49
4,0	0,99	10,5	0,32
4,5	1,05	11,0	0,20
5,0	1,04	11,5	0,15
5,5	0,98	12,0	0,14
6,0	0,90	12,5	0,13
6,5	0,80	13,0	0,12
7,0	0,73	13,5	0,11
7,5	0,70	14,0	0,10
8,0	0,66		

» La courbe construite en prenant pour coordonnées les résultats de ce tableau, courbe qui représente la loi de variation de la compressibilité des disques en caoutchouc, montre à la première inspection que cette loi n'est ni simple, ni même constante. Le fait principal est celui d'un maximum de compressibilité, qui s'est produit pour une charge de $4^k,700$ par centimètre carré : en deçà et au delà de cette charge, ou plutôt de celles qui lui sont voisines, la compressibilité augmente et diminue rapidement; mais ces deux périodes, qui s'étendent depuis la charge de 3 kilogrammes jusqu'à celle de 7 kilogrammes, sont l'une précédée et l'autre suivie d'une phase dans laquelle les variations sont beaucoup moins rapides; en outre, depuis la charge de $11^k,50$ jusqu'à celle au delà de laquelle les rondelles élastiques subissent une déformation permanente, le décroissement de leur compres-

sibilité est très-faible, mais cette période est précédée d'une autre dans laquelle le contraire a lieu : de sorte que dans l'étendue des expériences, et probablement depuis les plus petites charges jusqu'à celles qui produisent l'écrasement, la compressibilité des rondelles en caoutchouc passe par une succession de périodes à variations alternativement lentes et rapides.

» Cette complication de phénomènes doit provenir en partie de la constitution moléculaire de la substance considérée, et le calorique mis en jeu par la compression n'y est sans doute pas étranger, mais elle est certainement augmentée par les renflements latéraux des rondelles.

» *Détente des ressorts comprimés, conditions qui s'y rapportent.* — Lorsque partant de la pression totale de 806 kilogrammes, j'ai déchargé lentement et progressivement la colonne élastique, elle n'a pas repris exactement les hauteurs correspondantes à des pressions égales dans la période de compression, mais elle est revenue à sa hauteur primitive quand tous les poids ont été enlevés. Cette dernière circonstance prouve que l'élasticité du caoutchouc n'avait pas subi d'altération permanente par sa compression, et que si auparavant les rondelles n'ont pas entièrement repris l'épaisseur correspondante aux poids dont elles restaient chargées, c'est que, malgré qu'on opérât sans précipitation, la détente des ressorts n'a pas eu le temps nécessaire pour s'effectuer complétement.

» Il est important dans l'emploi des ressorts de limiter les pressions de telle sorte que leur élasticité ne soit point altérée, et pour certains cas que la détente de ces ressorts puisse reproduire intégralement les quantités de travail absorbées par leur compression. Relativement à la première de ces conditions, les résultats précédents montrent que la pression de $14^{k},404$ par centimètre carré n'était point trop considérable ; dans une autre expérience effectuée postérieurement, cette charge ayant été portée à $18^{k},12$, la déformation permanente des rondelles est devenue très-sensible, non-seulement par leur diminution d'épaisseur, mais aussi parce que les arêtes supérieure et inférieure ont été remplacées par des surfaces obliques et légèrement courbes : ainsi, en attendant de nouvelles observations, la charge des cylindres en caoutchouc vulcanisé de bonne qualité paraît devoir être limitée à 14 kilogrammes par centimètre carré, lorsqu'elle agit sans à-coup. Dans le cas d'actions brusques ou de chocs fréquemment réitérés, l'effort moyen du choc ne me paraît pas devoir excéder 10 kilogrammes sur la même unité de surface transversale.

» Quant à la reproduction du travail dynamique par la détente des ressorts moléculaires, il ne suffit pas, pour qu'elle ait lieu complétement, que

la substance considérée soit susceptible de reprendre sa forme primitive; l'observation présentée plus haut montre en effet qu'il faudrait, pour que le déchet de travail dynamique fût nul, que la détente pût s'opérer très-lentement, et d'autant plus que la masse à mouvoir serait plus considérable, condition qui ne s'accorde pas en général avec celles des mouvements des machines. La détente des ressorts métalliques est beaucoup plus rapide, mais le temps qu'elle exige suivant les circonstances dans lesquelles elle s'effectue n'a encore été l'objet d'aucune recherche précise. »

Dans la suite de son Mémoire, l'auteur examine l'influence de l'épaisseur des rondelles, principalement d'après les résultats qui lui ont été communiqués, postérieurement aux expériences dont il vient d'être question, par M. Schmerber; il expose enfin, en terminant, les conséquences qui se déduisent de ces recherches relativement à l'emploi des ressorts en caoutchouc vulcanisé.

ANATOMIE. — *Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils érectiles. Appareil de l'adaptation de l'œil chez les Oiseaux, les principaux Mammifères et l'homme; par* M. le Dr CHARLES ROUGET. (Présenté par *M. Claude Bernard.*)

(Commissaires, MM. de Quatrefages, Cl. Bernard.)

« Dans l'intérieur du globe oculaire existe un appareil capable de produire dans les milieux dioptriques les modifications nécessaires à l'adaptation de la vue aux distances.

» Cet appareil se compose de parties ou d'organes musculaires, tendineux ou élastiques et vasculaires, produisant par la combinaison de la contraction musculaire et de la tension des vaisseaux l'acte complexe propre aux appareils érectiles.

» La forme générale de l'appareil de l'adaptation est celle d'un sac qui, revêtu à l'extérieur par l'appareil de protection (sclérotique et cornée), enferme et contient dans sa cavité les milieux dioptriques et l'appareil de la sensation visuelle.

» Simple dans les régions postérieure et moyenne du globe oculaire où il est constitué par la choroïde et le corps ciliaire, ce sac se dédouble, au niveau de l'union de la cornée à la sclérotique, en deux lames : l'une, simplement élastique, la membrane de Descemet qui s'accole intimement à la cornée; l'autre, musculaire et vasculaire, l'iris, complète *l'enveloppe active* du sphéroïde cristallo-vitré.

» Dans la première partie de mon travail, j'exposerai sommairement les faits nouveaux relatifs à la structure élémentaire et à la texture des différentes parties de l'appareil; dans la seconde, je montrerai l'appareil en action.

» Au niveau du bord adhérent, ou *dos* des procès ciliaires, se montre une couche de faisceaux à direction transversale, obliquement entre-croisés : c'est la *couche à fibres circulaires du muscle ciliaire.*

» Chez les Oiseaux, cette couche est constituée en avant par des faisceaux striés en travers, et en arrière par des fibres régulières, arrondies, très-réfringentes, analogues aux fibres du tissu jaune élastique, mais dans lesquelles on peut apercevoir quelquefois des stries transversales fines et régulières.

» Chez les Mammifères, la couche circulaire du muscle ciliaire est constituée par des faisceaux de fibrilles dartoïdes, lisses et munis de noyaux allongés, au milieu desquels courent des divisions plexiformes des nerfs ciliaires.

» En dehors du *muscle ciliaire annulaire,* on voit sortir, en quelque sorte, du stroma de la choroïde, au bord postérieur de la région ciliaire, les faisceaux du *muscle ciliaire radié.*

» Chez les Oiseaux, ces faisceaux, constitués par des fibres striées en travers, forment au moins deux plans musculaires : l'un, externe et postérieur, s'insère après un très-court trajet au bord postérieur de l'anneau osseux de la sclérotique ; l'autre, recouvert à son origine dans la choroïde par le précédent, se prolonge en avant jusqu'au bord antérieur de l'anneau osseux, où s'insère une partie de ses fibres, tandis que le reste s'attache au pourtour de la membrane de Descemet, véritable tendon élastique du plan antérieur du muscle ciliaire radié.

» Ce muscle n'est autre chose que celui décrit par *Crampton;* mais Crampton et tous les anatomistes (entre autres Brücke) qui ont décrit ce muscle après lui, se sont trompés sur son origine et sa véritable signification.

» Chez les Mammifères, le muscle ciliaire radié, constitué par des faisceaux musculaires lisses dartoïdes, naît également du stroma de la choroïde, et se termine au niveau du sillon *kerato-sclérotical,* où il se continue en grande partie, sinon en totalité, avec la membrane de Descemet.

» *L'appareil musculaire de l'iris n'est que la continuation du plan profond* (*à fibres circulaires*) *du muscle ciliaire.*

» Chez les Oiseaux, les faisceaux striés à direction transversale pénètrent obliquement dans l'iris, et conservant dans toute l'étendue de cette membrane une direction généralement circulaire, ils s'entre-croisent tous plus ou moins obliquement.

» J'ai constaté chez tous les Mammifères que j'ai examinés (homme,

carnassiers, ruminants, rongeurs) une disposition tout à fait analogue à celle de l'iris des Oiseaux. Au bord antérieur du muscle ciliaire, les faisceaux de la couche profonde (annulaire) de ce muscle, continuant leur direction transversalement oblique, pénètrent dans l'iris, et là couvrant la face externe de cette membrane et enlaçant les vaisseaux dans leurs mailles, ils s'entre-croisent plus ou moins régulièrement les uns avec les autres, coupent généralement sous un angle de 45 degrés la direction des rayons du cercle irien, atteignent le bord pupillaire, et semblent, après l'avoir franchi, former à la surface interne de l'iris l'anneau de fibres circulaires (sphincter de la pupille).

» Un réseau admirable, formé surtout par les divisions et enroulements multiples des veines de la choroïde, occupe le quart postérieur environ de cette membrane, au pourtour de l'entrée du nerf optique. Quand ce réseau est rempli, l'épaisseur de la membrane en ce point est plus que doublée. Cette disposition a une complète analogie avec le réseau admirable choroïdien des Poissons.

» Les veines de l'iris sont tellement nombreuses, que ces vaisseaux et les artères couvrent entièrement la surface de l'iris, et semblent à l'œil nu ne laisser entre eux aucun intervalle.

» Toutes ces veines se rendent aux *vasa vorticosa* par les procès ciliaires, les unes en se portant à la tête et au bord libre de ces plis, les autres en longeant le dos, ou les intervalles des procès ciliaires, avec lesquels toutes communiquent largement.

» On voit, d'après cela, que tout le sang apporté à l'appareil vasculaire si riche de la choroïde et de l'iris, par les artères ciliaires courtes, par les artères ciliaires longues, par les artères ciliaires antérieures, n'a d'autre voie de retour que les quatre troncs où aboutissent les *vasa vorticosa* de la choroïde, les veines ciliaires courtes, d'où résulte dans tout cet appareil une tension constante, nécessaire à l'exercice régulier de la vision.

» Si nous considérons l'effet de la contraction des muscles de l'iris et de la choroïde sur le système vasculaire de ces membranes, nous sommes conduits aux conclusions suivantes :

» Quand les fibres obliques de l'iris se contractent pour dilater la pupille, elles diminuent l'étendue absolue de la membrane, dont elles compriment et vident plus ou moins complétement les vaisseaux, les veines surtout.

» Quand cette contraction a cessé, l'afflux brusque du sang dans les vaisseaux agit comme la détente d'un ressort élastique, distend la membrane irienne, et vient en aide pour produire le rétrécissement de la pupille au faible *sphincter* de cet orifice.

» Dès les premiers moments de la contraction des faisceaux circulaires du muscle ciliaire, les veines de l'iris qui les traversent pour se rendre au *vasa vorticosa*, se trouvent comprimées; dès lors tout le sang qui revient de l'iris doit, pour se rendre aux troncs veineux de la choroïde, passer uniquement par les procès ciliaires, et, augmentant la tension de ces plis érectiles, les appliquer fortement aux bords de la lentille cristalline et à la région ciliaire du corps vitré.

» Mettons maintenant en action muscles et vaisseaux, contraction et érection, pour produire l'adaptation de la vue à courte distance par l'augmentation de courbure de la lentille cristalline et l'allongement de l'appareil dioptrique cristallo-vitré.

» Le muscle ciliaire circulaire se contracte et comprime la couronne des procès ciliaires; ceux-ci, distendus par le sang et communiquant tous ensemble, peuvent être considérés comme un anneau liquide élastique, qui transmet en la régularisant la contraction exercée par le muscle ciliaire aux bords de la lentille cristalline et à la zone ciliaire du corps vitré.

» L'effet général de cette contraction annulaire, qui ne s'exerce que sur la partie antérieure du sphéroïde cristallo-vitré, serait un refoulement excentrique en arrière, surtout dans la région choroïdienne, d'une partie de la masse dioptrique, et l'effet serait presque nul pour l'augmentation de courbure du cristallin et l'allongement de l'axe de l'appareil; mais ici intervient l'action du muscle ciliaire radié : la choroïde étant solidement fixée en arrière à la sclérotique, la contraction de ce muscle a pour effet de la tendre circulairement et de s'opposer par là au refoulement excentrique du corps vitré dans ce sens. En même temps, cette tension redresse la courbure de la partie antérieure de la choroïde, ce qui étend à une grande surface la compression circulaire des milieux dioptriques; nécessairement alors la masse de ces milieux incompressibles tend à s'échapper en avant et en arrière, d'où allongement de l'axe et propulsion en avant de la face antérieure de la lentille cristalline, dont la courbure est augmentée par la compression circulaire de ses bords. Quant à l'iris, immédiatement appliqué sur le cristallin, comme le prouve sa convexité très-prononcée chez la plupart des animaux, il est dans l'adaptation à la vue de près et à une lumière moyenne, contracté pour accommoder les dimensions du diaphragme à la courbure de la lentille : il peut même jouer un rôle important pour produire cette augmentation de courbure de la face antérieure de la lentille, car les milieux dioptriques, comprimés de toutes parts dans le sac irio-choroïdien, tendent naturellement à s'échapper, à faire hernie par l'orifice unique de ce sac, la pupille.

» Érection des procès ciliaires, contraction du muscle ciliaire circulaire, du muscle ciliaire radié, tension de la choroïde, contraction de l'iris, voilà sans doute bien des phénomènes mis en jeu pour produire, dans les milieux dioptriques, les changements si peu considérables que la physique avait depuis longtemps prévus, et dont elle a pu récemment constater l'existence. (Expériences de Krämer et d'Helmholtz, de Donders et Van Trigt.) Mais c'est précisément parce que des éléments multiples entrent en action, que la part de chacun d'eux et les modifications qu'il subit sont pour ainsi dire inappréciables, et ont si longtemps échappé à l'observation.

» Les modifications que subissent pour l'adaptation la poche irio-choroïdienne et son contenu sont tout à fait analogues à celles d'un muscle qui se contracte : il n'y a ni augmentation ni diminution de masse, mais un simple changement de forme auquel se prête la sclérotique en arrière. Quant à la chambre antérieure, la saillie du cristallin dans sa partie moyenne est compensée par l'élargissement de la gouttière irio-cornéenne, et l'écartement des parois du canal de Fontana. Enfin la tension augmentée des procès ciliaires peut trouver sa compensation dans la compression du réseau admirable choroïdien. »

Remarque sur le Mémoire de M. le D[r] Charles Rouget.

« M. de Quatrefages prend la parole pour faire connaître à l'Académie un résultat remarquable résultant des recherches de M. Dujardin sur la vision chez les Insectes. D'après le professeur de Rennes, l'adaptation chez ces invertébrés est due à la présence d'un réseau de trachées qui se vide ou se gonfle selon les besoins. Ce réseau trachéen remplirait donc des fonctions analogues à celles que l'auteur du Mémoire présenté par M. Bernard attribue au réseau admirable choroïdien qu'il a découvert. Le sang chez les Oiseaux et les Mammifères, l'air chez les Insectes, seraient ainsi employés pour obtenir un résultat semblable. M. Dujardin n'a pas encore publié ses recherches ; mais M. de Quatrefages ne croit pas être indiscret en prenant ainsi date pour un confrère absent. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note concernant la découverte des sources de l'ozone atmosphérique ; par* M. Scoutetten. (Communiquée par *M. J. Cloquet.*)

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Cloquet.)

« Les recherches de M. Schœnbein, celles de MM. Marignac et de la Rive, et surtout l'important Mémoire de MM. E. Fremy et Edm. Becquerel,

ont constaté que l'oxygène peut être électrisé positivement et constituer le corps nommé *ozone* par le premier de ces auteurs. Un grand nombre d'observateurs a constaté la présence fréquente de l'ozone dans l'air atmosphérique, mais la divergence de leurs opinions, l'absence de toute corrélation entre l'existence de l'ozone atmosphérique et d'autres phénomènes de la nature ont rendu les recherches stériles et ont faiblement attiré l'attention des savants. C'est qu'en effet on s'était borné à signaler un fait sans en indiquer la cause, sans en préciser l'importance.

» Nous espérons avoir été plus heureux en découvrant que l'ozone est formé :

» 1°. Par l'électrisation de l'oxygène sécrété par les végétaux ;

» 2°. Par l'électrisation de l'oxygène qui s'échappe de l'eau ;

» 3°. Par l'électrisation de l'oxygène dégagé dans les actions chimiques ;

» 4°. Par des phénomènes électriques réagissant sur l'oxygène de l'air atmosphérique.

» L'expérience suivante constate immédiatement le phénomène signalé. On se munit d'une cloche en verre blanc au sommet de laquelle on attache, au moyen d'un peu de cire, une bandelette de papier ozonoscopique suspendue à un fil ; on pose cette cloche sur une plante quelconque, fixée au sol ou détachée : des feuilles d'arbre suffisent même pour l'expérience ; on expose le tout à la lumière directe et l'on constate bientôt les phénomènes suivants : des vapeurs d'eau se répandent dans la cloche, bientôt elles forment gouttelettes contre les parois du vase, le papier commence à se colorer ; il est d'abord jaune-paille, il passe à la couleur chamois et, s'il y a beaucoup d'ozone, à la couleur feuille-morte. L'expérience terminée, le papier trempé dans l'eau prend une couleur bleue, plus ou moins foncée.

» Si l'expérience commence à sept heures du matin, le papier se colore faiblement vers huit heures et demie ou neuf heures ; à onze heures, la coloration augmente rapidement, elle progresse jusque vers trois heures après midi ; au delà de ce temps, on ne remarque plus de progrès sensible. L'ordre de ces phénomènes est constant, mais ils se produisent avec plus ou moins de rapidité et d'intensité, selon l'élévation de la température et la vivacité de la lumière solaire. Nous avons vu la vaporisation de l'eau, et, peu de temps après, la coloration du papier commencer vers sept heures et d'autres fois vers dix heures du matin. Si vous répétez la même expérience sur l'eau de source, de rivière ou de pluie contenue dans des vases posés sur le sol ou soulevés sur des pieds en verre, vous obtenez des résultats identiques à ceux fournis par les plantes. Une série d'expériences variées et fréquemment répétées nous ont permis de constater :

» 1°. Que les végétaux, ainsi que l'eau, fournissent constamment à l'atmosphère de l'ozone pendant le jour;

» 2°. Que ce phénomène cesse pendant la nuit;

» 3°. Qu'on le suspend pendant le jour en soustrayant l'eau ou les plantes à l'action de la lumière directe; qu'il suffit pour cela de mettre un morceau de linge ou une feuille de papier sur la cloche; qu'on le suspend encore en se bornant à mettre l'eau ou les plantes dans un appartement où elles ne recevraient que la lumière diffuse;

» 4°. Que l'ozone ne se produit pas lorsqu'on se sert d'eau distillée bouillie; qu'il en est de même lorsqu'on y met des plantes introduites dans une cloche remplie de cette eau bouillie; qu'on peut même se dispenser d'eau distillée, l'expérience réussissant également avec de l'eau ordinaire bouillie et sur laquelle on jette ensuite une couche d'huile pour empêcher l'absorption de l'air atmosphérique;

» 5°. Que la formation de l'ozone a également lieu lorsque l'eau ou les plantes sont enfermées dans un ballon en verre, qu'on suspend loin du sol avec une corde en soie.

» En ce qui touche les actions chimiques, nous sommes parvenu à démontrer, par des expériences rigoureuses, que l'oxygène naissant est de l'ozone, et que c'est aux propriétés que l'oxygène acquiert par l'électrisation positive qu'il doit de former des combinaisons impossibles avec l'oxygène pur. Enfin l'ozone se forme dans l'air atmosphérique sous l'influence de courants électriques continus et invisibles, ou par une succession d'étincelles plus ou moins fortes; mais ces derniers faits avaient déjà été entrevus par plusieurs observateurs. Il découle de ces expériences des aperçus nouveaux, tout à fait inattendus, éclairant tout à coup des actes nombreux de la physiologie végétale et animale, expliquant un grand nombre de phénomènes météorologiques restés obscurs, ainsi que les réactions chimiques où l'oxygène joue le principal rôle. Nous nous réservons de présenter ultérieurement les faits avec tous les développements qu'ils nécessitent et d'en tirer les conséquences qui en sont une suite naturelle. »

Dans une Lettre qui fait partie de la Correspondance de cette séance, M. **Scoutetten** prie l'Académie de vouloir bien faire ouvrir un paquet cacheté déposé en son nom, le 5 mai dernier, et qui renferme une Note également relative à la découverte des sources de l'*ozone atmosphérique*.

L'auteur demande que cette première Note et celle qu'a bien voulu communiquer M. Cloquet soient renvoyées à l'examen d'une Commission; il joint à sa Lettre des échantillons de papier réactif, sur lesquels on peut ob-

server les effets produits par l'eau et les végétaux, et un paquet de papier préparé pour les expériences que voudrait faire la Commission.

Les deux Notes et les pièces qui y sont jointes sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel, Regnault et Cloquet.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Ozone atmosphérique : son influence sur l'état sanitaire d'un pays; Lettre de* M. WOLF *à* M. Elie de Beaumont.

« Zurich, 16 mai 1856.

» L'Académie des Sciences a bien voulu s'intéresser aux communications que je lui ai faites l'année dernière sur l'influence de l'ozone relativement à l'état sanitaire. J'ai continué ces études, et je viens de trouver, par le dépouillement que je viens de faire des observations de l'ozone à Berne en 1855, pour un Mémoire que je dois communiquer à la Société d'Histoire naturelle de cette ville, quelques résultats que je crois assez intéressants pour en faire une communication nouvelle à l'Académie.

» L'été de 1855 a été marqué à Berne par une dysenterie épidémique, qui causa, aux mois d'août et de septembre, en moyenne six à sept décès par jour, au lieu de deux et demi, moyenne ordinaire. En comparant avec ces faits les indications de l'ozonomètre, je viens de trouver les nombres suivants :

8,46 pour la réaction moyenne de tous les soixante et un jours des mois d'août et de septembre.

9,55 pour la réaction moyenne des trente et un jours où il avait au moins cinq décès par dysenterie.

8,14 pour la réaction moyenne des quatorze jours avec trois à quatre décès par dysenterie.

7,12 pour la réaction moyenne des seize jours restants.

» Je dois en conclure que l'énergie de l'épidémie a augmenté et diminué avec la quantité de l'ozone.

» Les observations ozonométriques faites à Saanen (village du canton de Berne, 450 mètres au-dessus de la capitale), depuis le mois d'août jusqu'à la fin de l'année, confirment mes conclusions. Les indications de l'ozonomètre à Saanen surpassaient en moyenne des cinq mois d'observations celles de Berne de 1 degré de l'échelle de Schönbein; mais, pour les mois d'août et de septembre, elles étaient au contraire plus faibles de 2 degrés; et pendant la période du 6 au 10 septembre, dans laquelle moururent à Berne, en maximum, neuf personnes de dysenterie par jour, cette différence s'élevait jusqu'à 5 degrés. »

PHYSIQUE. — *Note sur la chaleur et le travail mécanique produits par la fermentation vineuse; par* M. **Dubrunfaut**. (Extrait d'un Mémoire sur la fermentation vineuse.)

(Renvoi à la Commission précédemment nommée : MM. Payen et Peligot.)

« Les phénomènes chimiques si nombreux de dédoublements moléculaires, depuis le plus simple, celui des corps gras neutres, jusqu'au plus complexe, la fermentation amygdalique, doivent être acompagnés de changements de température sensibles. Aucun de ces phénomènes n'a jusqu'à présent été l'objet d'examen à ce point de vue. Nous avons pensé qu'il pourrait être utile de soumettre à un tel examen la fermentation vineuse, d'autant plus que cette réaction offre la réunion remarquable de productions de chaleur, d'acide carbonique et d'un travail mécanique appréciable. Cette étude peut fournir l'occasion de rapprochements utiles dans un moment où les belles observations de MM. Regnault, Joule, Seguin, Meyer, Foucault, etc., ramènent sur le calorique l'attention des savants et des industriels.

» L'évaluation de la quantité de chaleur développée pendant la fermentation vineuse n'offre pas de difficulté sérieuse. En effet, on peut facilement apprécier l'élévation graduelle de température qui se produit dans un liquide sucré pendant toute la durée de la fermentation. On peut constater les quantités d'alcool et d'acide carbonique qui se développent pendant la même réaction. On peut, en outre, tenir compte avec exactitude de la quantité de chaleur éliminée par l'acide carbonique et par les vapeurs dont il est saturé pour sa température. Un seul élément semble échapper à l'observation directe, c'est la quantité de chaleur qui se perd par rayonnement ou autrement par les parois du vase vinaire. La formule de Newton qui donne la loi du refroidissement pourrait être utilisée en cette circonstance; nous avons préféré employer un mode d'observation directe que nous devons indiquer.

» Après avoir constaté l'élévation de température produite dans le vin pendant la période de fermentation, nous avons cherché le temps qui est utile pour ramener le liquide à sa température initiale, le milieu environnant étant maintenu à la même température; et avec cet élément nous avons pu tenir compte du refroidissement qui a lieu pendant la fermentation.

» La cuve sur laquelle nous avons expérimenté était placée dans un atelier dont la température n'a oscillé qu'entre + 12 et + 16 degrés pendant la durée de l'expérience. Cette cuve était construite en bois de chêne; elle était cou-

verte, elle avait la forme d'un cône tronqué; le diamètre moyen était de $3^m,07$, et la profondeur de 3 mètres. Le volume du bois était de $1^{mc},4$ et son poids était de 1120 kilogrammes.

» Cette cuve a été chargée de 21400 litres d'un moût fermentescible contenant 2559 kilogrammes de sucre cristallisable introduit sous forme de mélasses indigènes avec les éléments utiles pour opérer manufacturièrement une fermentation alcoolique complète en quatre jours.

» La température initiale était de $+ 23°,7$; elle s'est élevée graduellement jusqu'à $+ 33°,75$; et le refroidissement, calculé d'après les données mentionnées, a été de $+ 4$ degrés pour les quatre jours de fermentation. L'élévation de température de toute la masse eût donc été de $+ 14°,05$, au lieu de $10°,05$, si la cuve avait été à l'abri du refroidissement.

» La richesse du vin en alcool, prise à l'aide de l'alambic d'essai, a été de 6,9, ce qui correspond à $1476^{lit},6$ ou 1181 kilogrammes d'alcool pur pris à la température de $+ 15$ degrés. Cette production alcoolique correspond à 0,456 du poids du sucre mis en expérience; il diffère du nombre 0,536 que donnent les formules. Un déficit analogue est à peu près constant dans toutes les fermentations du laboratoire et de l'atelier (1).

» Dans les conditions où nous avons opéré, l'acide carbonique produit a été de 1156 kilogrammes, qui correspondent à un volume de 614893 litres sous la pression de 760 millimètres et à la température de $+ 15$ degrés (2).

» Avec ces éléments, voici les quantités de chaleur reconnues :

21400 kilogrammes de vin élevés de $+ 14°,05$........	=	300670 calories.
Calorique absorbé par le bois..........................	=	7280
1156 kil. CO^2 éliminés à la température moyenne de $+24°$.	=	6096
19236 grammes d'eau vaporisée $\times$ 565°...............	=	10869
Total.......		324915 calories.

» Cette quantité représente la chaleur sensible ou latente appréciées avec les éléments connus et usités. Si l'on considère que l'acide carbonique soulève le poids de l'atmosphère pour se dégager, et qu'il produit ainsi un travail mécanique dans des conditions qui sont analogues à celles où

(1) C'est ce fait qui nous a autorisé à affirmer qu'on ne peut faire expérimentalement l'équation des sucres fermentescibles avec de l'alcool et de l'acide carbonique.

(2) Le rapport de l'acide carbonique à l'alcool diffère aussi fort souvent de celui qui est donné par les formules chimiques. Il varie surtout avec le rapport du ferment au sucre. Nous tâcherons d'élucider toutes ces anomalies dans notre Mémoire sur la fermentation.

plusieurs expérimentateurs ont constaté une transformation de la chaleur en travail, on reconnaîtra qu'il convient de faire intervenir cet élément dans la question qui nous occupe.

» En représentant par V le volume du gaz CO^2 exprimé en mètres cubes, et par P la pression atmosphérique exercée sur 1 mètre carré de surface exprimée en kilogrammes, $P \times V$ donnent, en kilogrammètres, la valeur du travail mécanique produit par la fermentation.

» Dans notre expérience $V = 614^{mc},893$; donc $P \times V = 6\,351\,844$ kilogrammètres.

» En admettant avec M. Joule le nombre 437 pour équivalent mécanique de la chaleur, on a $\frac{6351844}{437} = 14535$ calories.

» Ce nombre, ajouté au précédent, donne 339450 unités pour la quantité totale de chaleur développée par la fermentation de 2559 kilogrammes de sucre de canne.

» Dans cette circonstance, comme dans les cas de production de travail mécanique effectué par la détente de la vapeur d'eau, l'effet utile du calorique représente à peu près $\frac{1}{20}$ de l'effet absolu.

» Il peut être utile de rapprocher les nombres qui expriment la quantité de chaleur dégagée par la fermentation alcoolique de ceux qui seraient donnés par la combustion directe du carbone équivalant à l'acide carbonique produit par la fermentation. L'expérience que nous avons décrite fournit les éléments de ce rapprochement.

» En effet, 1156 kilogrammes $CO^2 = 315$ C.

» En admettant pour coefficient calorifique du carbone brûlé en acide carbonique le nombre 8 000, on a

$$315 \times 8\,000 = 2\,520\,000 \text{ calories.}$$

» On reconnaît ainsi que dans le dédoublement alcoolique du sucre la quantité de calorique développé ne représente que 0,134 de celle que donne le même poids de gaz produit par la combustion directe du carbone. Ce fait n'offre rien d'anormal; on pouvait le préconcevoir, car la fermentation alcoolique n'offre aucun caractère qui puisse l'assimiler à une combustion.

» Si l'expérience de fermentation que nous venons de décrire s'était effectuée à vase clos et sans dégagement de gaz, elle aurait pu faire naître dans le vase une pression de trente atmosphères. Ce nombre est, en effet, fourni approximativement par le rapport qui existe entre le volume du vin

et le volume de l'acide carbonique produit. En faisant un pareille expérience avec une proportion de sucre double, ce qui est facilement réalisable, la fermentation pourrait développer une pression double, c'est-à-dire soixante atmosphères environ. La limite de cet effet doit être subordonnée à la richesse alcoolique, maxime que l'on peut donner au vin, à la température à laquelle elle s'accomplit et aux conditions physiques dans lesquelles l'acide carbonique peut affecter l'état liquide d'une manière permanente. Dobereiner a fixé à vingt-huit atmosphères la limite de pression où la fermentation alcoolique s'arrête. Nous doutons que cette donnée soit exacte et nous avons lieu de croire qu'elle doit se produire encore sous des pressions beaucoup plus considérables. Toutes les expériences que nous avons tentées pour vérifier cette limite ont été rendues impuissantes par la rupture des vases que nous avons employés; nous comptons néanmoins reprendre ces expériences.

» La chaleur développée par la fermentation alcoolique du sucre doit être bien moindre que celle que donne la fermentation des fumiers et des foins humides. En effet, les premiers produisent une sorte de carbonisation dans le bois des couches des fabriques de céruses, et les autres produisent l'incandescence et l'incendie. Si l'on considère que la chaleur développée par la fermentation du sucre ne pourrait élever que de 133 degrés la température d'un poids d'eau égal au poids du sucre, on reconnaîtra que la fermentation des fumiers et des foins doit être au moins quatre à cinq fois plus considérable pour justifier les phénomènes observés. Ne devrait-on pas, d'après ces rapprochements, tenir compte du calorique développé par la fermentation putride et peut-être aussi par l'oxydation, quand on étudie le rôle des engrais dans l'économie agricole? »

CHIRURGIE. — *Observation de périnéoraphie pratiquée avec succès par la suture entrecoupée; par* **M. S. Laugier.** (Extrait.)

(Commissaires, M. Velpeau, Jobert [de Lamballe].)

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie l'exposé d'une opération de périnéoraphie, que j'ai pratiquée à l'Hôtel-Dieu, avec un succès complet sur une femme de 34 ans, qui avait eu le périnée et la cloison recto-vaginale profondément divisés dans un accouchement. C'était, comme on pourra le voir par les détails que je donne dans cette Note, un des exemples les plus fâcheux de pareilles ruptures, un de ceux dans lesquels l'art chirurgical échoue le plus souvent.

» Ce succès remarquable, parce qu'il est complet, après une déchirure

considérable du périnée, ne serait cependant que l'analogue des succès obtenus par M. Roux, s'il ne s'en éloignait par la méthode opératoire que j'ai suivie. L'Académie ne peut avoir oublié la lecture du Mémoire qu'a faite devant elle sur la périnéoraphie l'illustre chirurgien qu'elle regrette. Dans ce Mémoire, M. Roux compare pour la réunion du périnée déchiré la suture entortillée qu'il avait pratiquée d'abord à la suture enchevillée qu'il avait fini par adopter d'une manière exclusive, bien que dans plusieurs de ses observations la guérison n'ait pas été de son propre aveu obtenue complétement, et qu'un orifice fistuleux entre le rectum et le vagin ait persisté. Quoi qu'il en soit, on conçoit la préférence donnée par M. Roux à la suture enchevillée sur la suture entortillée dans la réunion qu'il tentait; mais le célèbre chirurgien n'a fait aucune comparaison entre la suture enchevillée et d'autres sutures, qui cependant ont réussi dans le même cas, telles que la suture entrecoupée et la suture à surjet. Il cite, il est vrai, dans son Mémoire, les observations de Guillemeau et de Saucerotte, mais il ne s'y arrête pas et ne repousse même pas par des raisons théoriques les procédés que ces chirurgiens ont suivis. Or Guillemeau a employé la suture entrecoupée, et Saucerotte la suture à surjet.

» C'est par la suture entrecoupée que j'ai traité ma malade, et cette méthode m'a paru beaucoup plus sûre et plus simple que les sutures entortillée et enchevillée; je ne comprends même pas l'application de la suture enchevillée à la réunion de la cloison recto-vaginale; je l'admets plus volontiers pour celle du périnée lui-même.

» Quant à la suture entrecoupée, elle est très-facile à appliquer; elle permet de multiplier autant qu'il est nécessaire les points de suture, de leur donner la situation et la direction qu'on veut; d'embrasser dans l'anse des fils autant d'épaisseur de tissus et aussi peu qu'il semble utile de le faire. A ces divers titres, je la crois donc préférable, et c'est à tort qu'elle a été négligée.

» Une autre modification que j'ai apportée dans le mode opératoire usité, c'est que j'ai fait l'opération en deux temps. Dans une première tentative, j'ai réuni la division la plus profonde, celle de la cloison vagino-rectale déchirée dans une longueur de plus de 3 centimètres. Trois points de suture ont suffi pour cela, et le succès a été complet.

» Une seconde opération a été pratiquée au bout d'un mois. Cinq points de suture m'ont permis de faire une réunion parfaite du périnée complétement rompu. On distingue à peine la cicatrice linéaire qui maintient rapprochés l'un et l'autre côté de la déchirure.

» Une des grandes difficultés de la périnéoraphie est d'obtenir à la fois la réunion de la cloison recto-vaginale et du périnée. C'est à la base de l'éperon de la cloison que persiste l'orifice fistuleux dans les succès partiels. En faisant l'opération en deux temps, il est plus facile d'en surveiller les suites, d'enlever les points de suture sans tiraillements dangereux pour le succès de la réunion, et de limiter les phénomènes inflammatoires.

» En résumé, je crois préférable la suture entrecoupée pour opérer la périnéoraphie. Cette suture est d'ailleurs d'un usage général dans la restauration d'autres organes à l'aide de lambeaux autoplastiques. De plus, je crois utile dans les divisions très-profondes du périnée de faire l'opération en deux temps. »

CHIRURGIE. — *Nouvelle méthode opératoire de la cataracte par débridement; par* M. TAVIGNOT.

(Commissaires, MM. Velpeau, Jobert [de Lamballe].)

L'auteur ayant décrit avec détail dans un journal de médecine (*Gazette médicale,* année 1850) l'opération sur laquelle il appelle aujourd'hui de nouveau l'attention, nous nous bornerons à extraire de son Mémoire le passage suivant dans lequel il indique les cas où ce procédé opératoire lui paraît devoir être préféré.

« L'opération du débridement, telle que nous la comprenons et telle que nous l'avons exécutée, pourra sans doute, dans la suite, recevoir une extension plus grande; jusqu'à présent nous n'y avons eu recours que dans les cas de cataractes lenticulaires molles ou demi-molles existant sur des sujets plus ou moins avancés en âge. Or on sait que cette espèce de cataracte se prête assez mal à l'abaissement, et que le broiement qu'il faut alors souvent improviser pour achever l'opération, n'est pas pratiqué dans des conditions très-favorables; ce qui s'explique assez par l'âge du sujet, par la réaction qu'amènent le plus souvent les manœuvres de l'aiguille qui a traversé la sclérotique, enfin par la quantité même des matériaux soumis en même temps à l'absorption. Je pense avec M. Sichel que, dans les cas de cataractes molles ou demi-molles, l'extraction est, en thèse générale, préférable à l'abaissement et au broiement; il reste à savoir maintenant si ce que nous appelons la méthode par débridement n'est pas elle-même préférable à l'extraction dans le cas particulier qui nous occupe. Je l'ai cru et le crois encore; ce n'est même plus pour moi une simple croyance, c'est une conviction

fondée sur des faits observés avec soin et suffisamment nombreux pour lever tous les doutes et faire cesser les hésitations les plus légitimes.

» La méthode par *débridement* n'est pas, j'en conviens, une opération brillante dans son exécution : on ne met pas le cristallin entre les mains du malade, comme on peut le faire après l'*extraction;* on ne le fait pas jouir immédiatement du bénéfice de la vision, comme on le permet quelquefois après l'*abaissement,* sauf quelques rares exceptions ; ce n'est qu'après un, deux et trois mois que l'opéré recouvre la faculté de voir d'une manière distincte. Même à cette période de la guérison, le succès n'est pas à l'abri de toute critique. En effet, la pupille n'a plus sa position normale ; elle est externe et non centrale ; elle a cessé d'être contractile à l'instar de la pupille naturelle ; dans le champ pupillaire primitif persistent des fragments capsulaires opaques qui altèrent plus ou moins l'expression du regard, et par suite le jeu de la physionomie. Nous convenons de tout cela, et nous en convenons sans regret. En effet, quel problème à résoudre nous pose tous le jours un sujet cataracté ? Celui de lui rendre la vue, en employant la méthode qui offre le plus de chances favorables au succès définitif. Tout se réduit donc à une question de chiffres, à un relevé comparatif des insuccès et des succès fournis par les différentes méthodes ; nous aborderons plus tard cette question numérique, qui renferme véritablement toute la partie pratique de notre sujet. »

M. **Dujardin**, de Lille, envoie pour le concours Montyon (prix de Médecine et de Chirurgie) un Mémoire intitulé : *Observation d'œdème de la glotte guéri par la trachéotomie.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Baglian** adresse de Sesia (Piémont) une Note concernant une méthode de traitement qu'il annonce avoir employée avec succès contre la rage, et qu'il croit devoir être également efficace contre le choléra-morbus.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale pour l'examen des pièces destinées au concours du legs *Bréant.*)

M. **Lotin** soumet au jugement de l'Académie un nouveau système de chaîne galvanique destinée aux usages médicaux.

(Commissaires, MM. Becquerel, Despretz.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, le VIe volume de l'*Histoire des progrès de la Géologie*, de 1834 à 1855, par *M. d'Archiac*, ouvrage publié par la Société Géologique de France, sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique. Ce volume est consacré à résumer les travaux publiés dans les différentes langues de l'Europe sur la formation jurassique. Il n'est ni moins clair ni moins complet que ceux qui le précèdent; plusieurs planches de coupes y sont annexées, et l'abondance des travaux disséminés depuis vingt ans dans tous les recueils scientifiques a été telle, que le terrain jurassique ne pourra être terminé que dans le volume suivant, qui paraîtra incessamment.

M. le Secrétaire perpétuel signale également la deuxième partie du t. V des *Mémoires de la Société Géologique de France*. Ce volume est consacré à deux grands travaux paléontologiques accompagnés l'un et l'autre de nombreuses planches; le premier intitulé : « Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg, Grand-Duché (Hollande), et de Hettange du département de la Moselle, par *M. O. Terquem* »; et le second intitulé : « Fossiles de la craie de Meudon et description de quelques espèces nouvelles, par *M. Hébert* ».

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom l'auteur qui assiste à la séance, un ouvrage écrit en italien et ayant pour titre : « Recherches analytiques sur les surfaces annulaires à cône directeur, par *M. V. A. Rossi*, architecte, professeur de mécanique appliquée à l'Ecole royale militaire de Naples, etc. »

M. le Secrétaire perpétuel enfin signale une nouvelle livraison (février 1856) des Tableaux publiés mensuellement par l'observatoire météorologique de l'Ecole polytechnique de Lisbonne.

« Le prince Charles Bonaparte informe ses confrères que M. Sclater, ayant appris qu'il avait été fait mention, dans une de leurs dernières séances, de la liste qu'il a rédigée des Oiseaux de Bogota, s'empresse de faire hommage à l'Académie d'un exemplaire de ce travail récent : c'est lui que M. Sclater a choisi pour interprète, et c'est avec plaisir qu'il s'acquitte de cette commission, profitant de l'occasion pour déposer en même temps sur le bureau la Note explicative suivante de ses derniers tableaux.

Note sur les Tableaux des Gallinacés; par le Prince **Ch. Bonaparte.**

« Plusieurs zoologistes m'ont exprimé le désir de connaître dès à présent les nouvelles espèces de Gallinacés indiquées dans les tableaux que j'ai eu l'honneur de soumettre lundi dernier à l'Académie. Je réponds à cet appel par les courtes indications que l'on va lire et qui suffiront, j'espère, à introduire légalement dans le domaine de la science les espèces en question.

1. Mon *Francolinus vulgaris* est celui de Stephens, Gould, etc., de Sicile.

2. *Fr. asiæ*, Bp., est la race plus petite de l'Inde, à peine reconnaissable à la tache blanche auriculaire moins étendue et différemment conformée.

3. *Fr. henrici*, Bp., est une grande race du Scinde, à ailes courtes, dont nous devons la connaissance au Dr Henri Gould, jeune savant enlevé à la science et à ses amis au moment où il commençait à prouver efficacement sa reconnaissance à son père, pour la brillante éducation qu'il en avait reçue. Puisse ce juste tribut payé à sa mémoire faire couler des larmes moins amères à sa famille inconsolable!

4. *Fr. tristriatus*, Bp., comme son nom l'indique, se distingue par les trois bandes blanches qu'il porte le long des côtés de la tête. Nous le devons à M. Gaudry, qui l'a rapporté de Chypre au Muséum, avec une Perdrix à peine différente de la véritable *græca*. On sait que c'est de cette île principalement que nous venaient les Francolins au moyen âge, et que celui qu'a figuré Edwards en avait été apporté.

N. B. *Fr. concentricus*, Gr., n'est pas un Francoliné, mais bien une *Hepburnia*. — Les *Scleropteræ* doivent commencer après *Ch. natalensis*, ce dernier étant le seul vrai *Clamator* outre le type. Jamais la convenance scientifique des séries parallèles n'a été mieux démontrée qu'à l'occasion des genres *Margaroperdix*, *Ammoperdix* et *Ptilopachus*. Ces *Perdiciens* ont tous la plus grande affinité avec les Cailles, qu'ils représentent en outre chacun dans son groupe analogiquement. Ainsi les *Ptilopachus* sont les Cailles des *Starnés*; les *Ammoperdix*, les Cailles des *Perdicés*; et les *Margaroperdix*, les Cailles des *Francolinés*. Ces dernières même n'ont guère de Francolin que la couleur, et n'était le terme homologue qu'elles constituent si bien, nous les rangerions parmi les véritables *Coturnicés*. En tout cas, analogie et affinité sont portées chez elles l'une et l'autre à un aussi haut degré, que ces deux sortes de rapports semblent, en ce cas particulier, se confondre ensemble.

5. La nouvelle espèce de Perdrix grise de l'Himalaïa va nous être figurée par Gould, sous le nom de *P. hodgsoniæ*; elle est le parfait représentant de la nôtre. *St. thoracica* s'en éloigne déjà considérablement,

et *charltoni* et *scutata*, que nous n'avons pas vues en nature, probablement beaucoup plus encore.

6. Il est évident que sous le nom de *dentatus*, Temminck avait confondu plusieurs *Odontophorus*, même et surtout le *guianensis* (*rufus*, Vieill.), et le *dentatus* de Lichtenstein, qui le premier a séparé les deux espèces. Quant à nous, laissant ce nom à l'espèce du Para (au nord du Brésil), qui provient au Muséum de l'ancienne collection de Lisbonne, nous distinguons comme *Od. capueira*, la race méridionale plus sombre en dessous; et nous appelons, avec Sir William Jardine, *Od. capistratus*, celle du Mexique dont les parties inférieures sont noirâtres, et que nous ne concevons pas qu'on ait pu réunir aux précédentes.

» 7. *Eupsichortyx sclateri*, Bp., n'a pas besoin de description : c'est la seule espèce du genre qui ait la gorge noire, et par cette circonstance et par son aspect général elle ressemble à *Lophortyx californica* et à une véritable *Ortyx*.

» 8. *Nothocercus bourcieri* et *N. julius* ne forment qu'une seule espèce, bien caractérisée par les couvertures inférieures des ailes noires, espèce que j'ai entendu dédier, non pas à M. Jules Bourcier, mais à M. Jules Verreaux! Par contre, ajoutez deux espèces à la liste déjà si nombreuse des *Crypturés* ou plutôt *Tinamés :*

» *Crypturus megapodius*, Bp., Mus. Paris., *ex toto fuliginoso-olivaceus*, si semblable en apparence aux Mégapodes, que son nom seul doit le faire reconnaître. On ignore sa patrie, mais j'ai de fortes raisons de croire que l'exemplaire unique du Muséum, qui va enfin sortir des magasins, provenait de Cayenne.

» *Nothura punctulata*, Bp. ex Gay, du Chili, semblable à ses congénères; mais à bec plus recourbé et à poitrine violâtre parsemée de points blancs.

» *Tinamus weddelli* a été rapporté des forêts vierges de la Paz en Bolivie, par le botaniste dont je lui ai donné le nom, et dont les travaux viennent d'être si bien appréciés par l'Académie. C'est pourquoi nous le séparons de *T. tao* avec lequel nous n'avons pas les moyens de le comparer.

» *Crypturus cervinus*, Bp., est la race pâle du *tataupa* qui provient de Chiquitos, et se montre intermédiaire à cette espèce des environs de Rio et au *parvirostris*, Wagler, de l'intérieur du Brésil. Son bec est fort et ses couleurs peu foncées.

» 9. *Nothocernus sallæi*, Bp., du Mexique (1). *Statura* N. delattrii *vel*

---

(1) Cette belle espèce est dédiée à l'infatigable voyageur M. Auguste Sallé, qui vient encore tout récemment de rapporter du Mexique une magnifique collection d'Oiseaux, ra-

cinnamomei *cui similis; sed nigricans, rufo-undulatus, undulis nuchalibus et partium corporis posticarum vegetioribus, in cervice et vertice vix ullis; gula alba; jugulo plumbeo; subtus cinnamomeus, lateribus cinereo-vermiculatis, postice nigro-undulatis: tectricibus alarum superioribus omnibus*

---

massés principalement aux environs de Cordova dans l'État de Vera-Crux, et autour du pic ou volcan d'Orizoba, dans l'État de Puebla. Les sexes des deux cents espèces environ dont elle se compose s'y trouvent, pour la plupart, constatés et appareillés avec une exactitude aussi rare qu'utile à l'Ornithologie; et les détails sur l'habitat et la manière de vivre accompagnent les peaux dans l'état le plus parfait de conservation. *Nothocercus sallæi* n'est pas la seule nouvelle espèce de la collection, qui en contient au contraire plusieurs. Nous y trouvons ainsi :

1°. Un splendide Trogonien, *Trogon sallæi*, Bp. *Aureo-viridis; fronte, genis, gulaque nigris; fascia pectorali maculaque subalari alba; abdomine crissoque aurantiacis; lateribus plumbeis; alis nigris (subtus plumbeis); remigibus puris; tectricibus albo-vermiculatis; rectricibus mediis viridi-aureis, fascia apicali nigra; proximis nigris, pogonio externo tantum, et apice ipso excepto, aureo-viridibus; cœteris externis nigris albo-lineatis; rostro rubro.*

Fœmina *ex toto nigricans; abdomine tantum aurantio; tectricibus alarum et rectricum pogonio externo albo-lineatis; rostro fusco.*

La bande noire terminale de la queue est encore très-marquée dans la femelle, le noir brillant tranchant sur le noir mat.

L'excellente Monographie de Gould nous a mis à même de constater de suite la nouveauté de ce beau Volucre. M. Sallé a rapporté des mêmes contrées le *Trogon xalappensis*, Dubus, (*Tr. luciani*, Less. ex Bp. 1837), qui manque aussi dans cet ouvrage, ainsi que *Trogon ramonianus*, Deville. *Minimus: nigro-ardesiacus; abdomine crissoque aureo-aurantiis; orbitis stricte albis; tectricibus alarum remigibusque extus albo-limbatis; his undique nigris; rectricibus extimis utrinque tribus pogonio externo albo nigro-fasciolatis, apiceque candido.* Fœmina.

2°. Un Fringillide si remarquable, qu'il nous décide à fonder un nouveau genre composé de cette espèce mexicaine que nous nommons *melanotis*, et d'un autre Spizien de Colombie que nous avons appelé dans nos notes à la collection Delattre, *Passerculus geospizopsis*. Ces Passereaux, en effet, par la forme de leur bec très-court et trièdre, par la brièveté et la conformation de leurs ailes, dont la première rémige est si courte, et les cinq suivantes de longueur égale, par leurs pattes si énormément développées, offrent des caractères tout particuliers. Nous nommons le genre *Geospizopsis*, et l'espèce déjà décrite *G. typus;* tandis que notre *G. melanotis* peut se définir ainsi :

Geospizopsis *nigricans, plumis singulis margine toto rufo; superciliis latissimis albidis; genis et regione auriculari nigris; subtus albo-cervinus, gula pure, pectore dense striato: cauda brevi, rectricibus angustis.*

Presque intermédiaire entre les deux familles des Fringillides et des Ictérides, notre nouveau genre tient à la fois de *Dolichonyx*, Sw., tout au plus, il est vrai, le dernier des *Agélaiés*, et d'*Embernagra* placé, mais peut-être à tort, parmi les *Pipilonés*.

Nous n'étendrons pas plus loin les déterminations d'espèces nouvelles ou intéressantes contenues dans la collection de M. Sallé, puisque M. Sclater a bien voulu, à notre demande, se charger de la rédaction d'un Catalogue raisonné et complet. Contentons-nous donc d'un coup d'œil rapide sur chaque Ordre.

cinnamomeo-undulatis; inferioribus cinereis, quarum externis nigricantibus : remigibus unicoloribus : rectricibus rufo nigroque fasciatis : rostro corneo : pedibus rubellis.

Dans le premier, celui des Perroquets, on remarque un beau couple de *Pionus senilis*, et la jolie petite espèce de *Myiopsitta*, nommée un peu trop à la hâte *tigrina* par M. Souancé, car c'est évidemment la prétendue *Psittacula lineola*, Cassin, *Procced. of the Acad. Nat. Sc. Philad.* V, p. 373 (1853). Faisons observer, à propos de cette espèce du Mexique et de Venezuela à la fois, qu'une autre bien plus brillante, notre *pyrilia*, forme maintenant avec l'*amazonina*, O. des Murs, notre genre *Pyrilia;* et que cette *Pyrilia typica*, Bp., n'a rien de commun avec *Psittacus evops*, Wagl. C'est aussi de Bogota et non pas du Pérou, comme on l'a cru jusqu'à présent, que vient l'élégant *Psittacus hueti*, Temm., type aujourd'hui de notre genre *Urochroma* à substituer à *Pirrhulopsis*.

Le légitime *Ps. hæmatogaster*, Gould, malheureusement échangé en nourrice, étant le même oiseau qu'il a depuis nommé *flaveolus*, nous nous voyons obligé de proposer pour son nouvel *hæmatogaster* le nom de *Psephotus hæmatorrhous*. Dans un précédent volume de 1850 de ces *Comptes rendus*, on nous a imprimé par erreur *hæmatonotus* au lieu de *hæmatogaster*, ce qui n'a pas peu contribué à brouiller le sujet que nous éclaircissons ici.

Dans l'Ordre second, des Oiseaux de proie, parmi dix espèces toutes intéressantes, nous citerons un *Falconide* et trois *Strigides*.

1. *Buteo insignatus*, Cassin, dont on ne connaissait jusqu'à présent que le seul exemplaire du musée de Québec que nous avons admiré à Paris parmi les merveilles de l'Exposition. Avec l'apparence trompeuse d'une *Asturina*, il nous semble constituer une seconde espèce du genre *Buteola*, Dubus.

2 et 3. Ces petites Chouettes de notre genre *Phalænopsis* sont probablement les exemplaires mexicains d'*infuscata* et de *ferruginea*, d'après lesquels Lichtenstein aura fondé ses *Athene pusio* et *cinnamomea*.

Dans le troisième Ordre, les Passereaux, remarquons d'abord une belle série conclusive pour la limitation de l'espèce, de huit exemplaires de *Psilorhinus morio* tous différents par la couleur du bec et du ventre.

2. *Aphelocoma floridana*, la même qu'aux Florides, distincte de celle à sourcils de Californie, et des autres reçues jusqu'ici du Mexique.

3. *Bananivorus affinis*, Bp. ex Lawr. — 4. *Caryothraustes poliogaster*, Dubus. — 5. *Cyanoloxia concreta*, Dubus, que nous n'avions jamais vue, et d'autant plus précieuse qu'elle est accompagnée de *E. parellina* et de *cærulea*. — 6. *Pipilo mesoleucus*, si semblable au *fuscus*. — 7. *Embernagra rufivirgata*, Lawr., apportée pour la première fois en Europe.

8. *Coturniculus henslowi*, Aud., espèce rare aux États-Unis.

9. *Passerculus alaudinus*, Bp., et ma toute nouvelle espèce *P. zonarius*, prise à tort pour *Pencæa bachmanni*, Audubon, puisque cet auteur la considère comme la femelle de *Peucæa lincolni :* l'une et l'autre de ces espèces sont plus voisines d'*Ammodromus* que de *Passerculus*.

10. *Phonipara pusilla*, Bp. ex Sw. — 11 et 12. *Chrysomitris mexicana*, Sw. et la *notata*, Dubus. — 13. *Pyrrhulinota hæmorrhoa*, Bp. ex Licht., affublée de quatre noms, et qu'il ne faut plus confondre avec *frontalis*, Say, aussi sauvage que l'autre est familière.

14. Une nouvelle espèce d'*Helinaja*. — 15. Une autre aussi jolie que rare du groupe des

» On sait que dans *N. julius* les couvertures inférieures des ailes sont entièrement noires : dans d'autres espèces, au contraire, elles se montrent blanches, grises, ou même bicolores. »

Setophaga à ventre rouge. *Set. sallæi,* Bp. et Sclater. *Cæruleo-plumbea, superciliis vix obscurioribus; litura postoculare alba; genis gulaque plumbeis; pectore abdomineque coccineis; lateribus postice candidis : remigibus rectricibusque supra plumbeis, unicoloribus : rostro validiculo, incurvo.*

Tous ces Passereaux appartiennent à la Tribu des Chanteurs; celle des Volucres est encore bien plus riche. Les *Trochilides* comptent à eux seuls vingt-six espèces.

Parmi ses *Zygodactyles,* nous avons déterminé quinze espèces, parmi lesquelles nous citerons :

1. *Dromococcyx mexicana,* Bp., à peine différente de l'espèce méridionale.

2. *Piaya viridirostris,* P. Wurt., excellente espèce qui remplace au Mexique la commune de Cayenne.

3, 4 et 5. Les très-intéressants *Picus scalaris, jardinii* et *cancellatus.*

6. *Chloronerpes æruginosus,* Bp. ex Licht., qu'il ne faut pas confondre avec *rubiginosus* de l'Amérique du Sud, et encore moins avec celui de l'Inde.

7 et 8. *Dryotomus guatemalensis* ♂ et ♀ et *Dr. delattrii,* Bp., à joues grises, à bec blanc et court comme dans le *scalaris,* Vig., mais à ventre rayé et à couvertures inférieures des ailes isabelle et non jaunes.

Dans l'Ordre V, Pigeons, entrent une dizaine d'espèces; on appréciera surtout, à cause de la localité : 1. *Chlorænos flavirostris,* Wagl. — 2. *Chl. fasciata,* Say. — 3. *Peristera geoffroyi,* Temm. — 4. *Oreopeleia martinica,* Bp.

Il est étonnant que *P. geoffroyi* du Brésil se retrouve identique au Mexique, tandis que dans les régions intermédiaires elle est remplacée par *P. mondetoura.* Nous nous empressons d'ajouter que M. Florent Prévost vient de découvrir la femelle de cette nouvelle espèce. D'après l'exemplaire qu'il nous a montré, peut-être à la vérité très-jeune, elle diffère beaucoup plus que l'on n'aurait pu s'y attendre et de son propre mâle, et des femelles de ses congénères. Elle est revêtue d'un roux sombre nuagé de brun, qui s'éclaircit sur le croupion, la poitrine, les couvertures inférieures des ailes et les pennes médianes de la queue, et devient isabelle sur le front et le crissum; la gorge et le ventre sont blanchâtres; les pennes latérales de la queue noirâtres, et blanches pour un demi-pouce à l'extrémité. Les belles taches alaires sont à peine indiquées par une teinte plus sombre.

Dans l'Ordre VI, *Herodiones,* nous n'avons que *Botaurus minor,* Gm. et *Butorides virescens,* L.

Dans l'Ordre IX, *Gallinæ,* outre le *Nothocercus sallæi,* Bp., décrit ci-dessus, nous enregistrons les *Odontophorus guttatus* et *lineolatus,* l'*Ortyx pectoralis* et l'*Ortalida poliocephala,* Wagl., dont les trois premières manquent au Musée de Paris.

Dans l'Ordre X, *Grallæ,* nous avons une *Gallinago,* que nous ne saurions éloigner de notre *wilsoni,* mais qui a probablement servi de type à une ou à plusieurs des espèces douteuses de Wagler. Nous avons trouvé, en outre, *Actitis chloropygius,* Bp. ex Vieill., et *Pelidna pectoralis,* Bp.

Dans l'Ordre XI, *Anseres* finalement, M. Sallé n'a rapporté que *Pterocyanea cærulеata,* Lichtenstein.

ASTRONOMIE. — *Lettre du* **P. Secchi** *à* M. Elie de Beaumont *en lui adressant pour l'Académie une image photographiée d'une portion de la lune.*

« Je prends l'occasion d'un ami qui va à Paris pour adresser, par votre moyen, à l'Académie une photographie représentant le cratère de la lune nommé *Copernicus*. Ce travail, commencé pour une espèce d'amusement, ayant assez bien réussi, je me suis résolu de le présenter aux astronomes, comme possédant quelque intérêt en sélénographie.

» L'échelle de la figure est en proportion $\frac{1}{665000}$ environ, et suffisante pour y exprimer les parties les plus intéressantes des configurations du sol lunaire. L'épreuve photographique n'a pas été tirée directement de la lune par voie de photographie, ce qui a été trouvé impossible pour de pareilles dimensions, mais on l'a obtenue d'un dessin exécuté soigneusement sur une échelle un peu plus grande, et ayant pour base une triangulation micrométrique des points principaux de la tache : les détails ont été mis à vue en employant un grossissement de 760 à 1000 fois. La construction de ce dessin, quoique facile en apparence, a présenté cependant des difficultés sérieuses. Les ombres changeant perpétuellement, l'aspect de la tache se trouve différent dans les heures successives du travail, et la libration de la lune dans des lunaisons différentes change notablement sa forme et fait varier le rapport apparent des distances. Pour éviter les conséquences de toutes ces difficultés, on a fait d'abord un dessin général des masses sous le point de lumière qu'on voit dans la figure, le plus convenable pour découvrir tout le cratère, et tel qu'on a ordinairement au dixième jour d'âge de la lune. Après cela, on a relevé les dessins partiels des détails, de manière à se mettre en état de reconnaître leur forme véritable, et de toutes ces portions réunies ensemble on a composé de nouveau la figure entière. La figure ainsi préparée a été achevée et harmonisée après plusieurs comparaisons générales faites lorsque la tache était sous le point de lumière primitif. Ce travail a ainsi occupé un dessinateur de profession pendant sept lunaisons consécutives, sans compter le temps employé auparavant à prendre une pratique suffisante à cette espèce de dessin toujours fait à la lunette. La perfection du mouvement parallatique de l'équatorial de Merz nous a été d'un grand service.

» Le but principal étant celui de la description du grand cratère central, le cadre n'est pas encore tout rempli de ce qu'on pourrait y placer, surtout près des bords ; ce qui se fera après dans des circonstances favorables. Les

parties surtout les plus éloignées étant placées seulement d'après des mesures moins soignées, ne peuvent pas être regardées comme définitivement déterminées. Après plusieurs comparaisons très-soignées, ayant acquis la conviction de l'exactitude du dessin dans tout ce qui regarde la partie principale du grand cratère et ses accessoires, j'en ai fait tirer des copies en photographie, et je prie l'Académie d'en vouloir bien accepter une.

L'inspection même partielle de la tache fait voir une double enceinte annulaire de montagnes. L'extérieure, qui est la plus basse, a un diamètre moyen de 48 secondes ($1'' = 1820$ mètres à peu près), l'autre, intérieure, et qui forme les bords du cratère, a un diamètre moyen de 38 secondes, et a à sa partie occidentale un pic très-élevé. La place intérieure a 20 secondes. L'intérieur du cratère, assez escarpé, présente une triple enceinte lui-même de rochers brisés et un grand nombre de gros fragments amoncelés au pied de l'escarpement, comme s'ils étaient des masses roulées en bas des montagnes environnantes. Le cratère présente deux grandes échancrures, ou plutôt crevasses, aux extrémités du diamètre nord et sud, et il est remarquable que sur la ligne de ces échancrures se trouvent placés, au dehors d'un côté et de l'autre, des cratères plus petits accouplés.

» A l'extérieur du grand cratère on voit une foule de lignes rayonnantes, composées la plus grande partie de petits monticules ou cônes alignés, alternant avec des ravines assez profondes. La largeur de ces lignes saillantes ne permet pas de les croire toutes courants de lave, mais elles ont plutôt de l'analogie avec les lignes de pente semblablement disposées qu'on voit autour de nos montagnes volcaniques des environs de Rome. Vous avez déjà vous-même indiqué cette analogie en parlant de la carte très-belle que les officiers français ont faite des environs de Rome, et après des études répétées que j'ai eu occasion de faire dans les collines du Latium, je me suis convaincu de la similitude parfaite qui existe, même dans les détails les plus minutieux, entre ces volcans et les formations lunaires. La manière la plus simple de concevoir leur formation est d'admettre que les bords des montagnes circulaires actuellement visibles ne sont que les résidus d'immenses dômes qui se sont formés et écroulés successivement, de sorte cependant que les dômes postérieurs ont eu un diamètre toujours décroissant. La montagne annulaire de Copernic présente la même double enceinte que le groupe de volcans Latins, mais seulement sur une plus grande échelle. La question de savoir si la force volcanique sur la lune est actuellement éteinte ne pourra se résoudre que lorsqu'on aura le dessin très-exact, en grande échelle, de l'état de la surface lunaire à une époque certaine : les travaux

sélénographiques faits jusqu'au présent sont bien peu de chose pour nous servir de point de départ. C'est en vue d'arriver à cette connaissance que le travail que je poursuis pourra être utile, surtout lorsque après de nombreuses vérifications on l'aura corrigé et perfectionné partout où il peut en avoir besoin.

» Je vous adresse encore un exemplaire de la description de l'appareil Porro pour la mesure des bases, et je vous prie de présenter à l'Académie mes remercîments pour les *Comptes rendus* que l'observatoire continue à recevoir. J'espère pouvoir bientôt vous envoyer une description du nouvel observatoire, avec une suite considérable d'observations que j'ai faites, surtout d'étoiles doubles. »

A la suite de cette communication, M. le Secrétaire perpétuel fait passer sous les yeux de l'Académie la photographie qui est mentionnée dans la Lettre du P. Secchi. M. le Président décide que cette photographie sera déposée à la bibliothèque.

OPTIQUE. — *Sur la courbure des surfaces focales dans le cas d'un objectif composé d'un nombre quelconque de lentilles en contact, traversé en son centre de figure par des pinceaux ou faisceaux très-minces de rayons lumineux; par* M. BRETON (de Champ).

« Dans la théorie ordinaire des images formées au foyer des instruments qui servent à augmenter la puissance de la vision, on suppose que les rayons de lumière qui tombent sur l'objectif font avec l'axe de l'instrument des angles très-petits, et par suite on considère, et il est en effet permis alors de considérer l'image d'une figure tracée dans un plan perpendiculaire à cet axe, comme située tout entière dans le plan *focal*. Mais lorsqu'on veut embrasser un *champ* de quelque étendue, cette théorie devient insuffisante, car il résulte de la loi mise en évidence par M. Sturm (*), à laquelle est assujettie la forme d'un faisceau très-mince de rayons homogènes émanés d'un même point, après un nombre quelconque de réfractions, qu'il doit exister deux endroits, réels ou virtuels, où sa section transversale se réduit à une ligne droite. L'une de ces lignes est située dans le plan qui passe par le point rayonnant et par l'axe de l'appareil. La seconde est perpendiculaire à ce

(*) *Mémoire sur la théorie de la vision* (*Comptes rendus,* tome XX, pages 555-559 et 1239-1243).

plan. Enfin toutes deux sont perpendiculaires à la direction du faisceau émergent, en des points qui, en général, ne coïncident pas; quand ces deux droites se rencontrent, leur point d'intersection est un foyer proprement dit.

» Il m'a paru intéressant d'étudier de quelle manière les deux lignes de *striction* dont il s'agit s'éloignent l'une de l'autre à mesure que l'obliquité du pinceau ou faisceau incident augmente, dans le cas d'un objectif qui n'aurait qu'une épaisseur infiniment petite, en supposant que les rayons ne puissent s'écarter que fort peu de son centre de figure. Les rayons de courbure des lieux géométriques des deux points où la section transversale de chaque faisceau émergent se réduit à une ligne droite, lieux que, pour abréger, j'appellerai les *surfaces focales*, sont éminemment propres à donner une idée de ce qui se passe dans la région focale. Je vais faire connaître les formules très-simples qui peuvent servir à calculer ces rayons.

» Si, dans la première équation du § II de la *théorie mathématique des effets de la lentille simple employée comme objectif de chambre obscure et comme besicle*, qui a fait l'objet d'une précédente communication (*), on suppose $\Delta_{c.1}$ nul, après avoir préalablement multiplié tous ses termes par $\Delta_{c.1}^2$, on trouve, en faisant attention que $\frac{\Delta'_{c.1}}{\Delta_{c.1}}$ se réduit alors à $\frac{u}{u_1}$, la relation

$$\frac{1}{u}\left(\frac{3}{\Delta_1} - \frac{1}{r_1} + \frac{1}{\rho'_0}\right) = \frac{1}{u_1}\left(\frac{3}{\Delta'_1} - \frac{1}{r_1} + \frac{1}{\rho'_1}\right).$$

En traitant de même la seconde équation, c'est-à-dire en multipliant d'abord par $\Delta'^2_{c.1}$, puis faisant $\Delta'^2_{c.1} = 0$, ce qui est une conséquence des hypothèses $\Delta_{c.1} = 0$, $h_1 = 0$, on trouve

$$\frac{1}{u_1}\left(\frac{3}{\Delta'_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{\rho'_1}\right) = \frac{1}{u}\left(\frac{3}{\Delta'_2} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{\rho'_2}\right);$$

ajoutant membre à membre ces deux équations, il vient, toutes réductions faites,

$$\left(3 + \frac{u}{u_1}\right)\frac{1}{f} + \frac{1}{\rho'_2} - \frac{1}{\rho'_0} = 0.$$

Par un calcul semblable, on tire de la troisième équation du paragraphe

(*) *Voir* le *Compte rendu* de la séance du 24 mars 1856.

précité et de la quatrième

$$\left(1 + \frac{u}{u_1}\right)\frac{1}{f} + \frac{1}{\rho''_2} - \frac{1}{\rho''_0} = 0.$$

» Il faut se rappeler que les ρ' et les ρ'' désignent précisément les rayons de courbure cherchés, et que ρ'_0, ρ''_0 sont les rayons de courbure analogues quand le faisceau incident a déjà cessé d'être *conique* et qu'il possède des lignes de striction. La question est donc dès à présent résolue pour le cas d'une seule lentille. Nous voyons que *pour une lentille simple les deux rayons de courbure des surfaces focales sont indépendants du rapport des courbures des faces antérieure et postérieure*.

» Si l'on suppose $\frac{1}{\rho'_0} = 0$, $\frac{1}{\rho''_0} = 0$, ce qui a lieu quand les rayons émanent de points situés sur un plan perpendiculaire à l'axe de l'appareil, on a

$$\rho'_2 = -\frac{f}{3 + \frac{u}{u_1}}, \qquad \rho''_2 = -\frac{f}{1 + \frac{u}{u_1}}.$$

Ainsi donc les deux surfaces focales tournent alors leur concavité vers la lentille ou dans le sens opposé, suivant que la lentille est convergente ou divergente.

» *Les rayons de courbure sont dans tous les cas indépendants de la distance* Δ_1.

» Ces propriétés remarquables appartiennent aux objectifs composés, pourvu que leur épaisseur soit négligeable. Appelons en effet $f_1, f_2, \ldots, f_\mu$ les longueurs focales des lentilles composantes et $n_1, n_2, \ldots, n_\mu$ leurs indices de réfraction, nous aurons

$$\left(3 + \frac{1}{n_1}\right)\frac{1}{f_1} + \frac{1}{\rho'_2} - \frac{1}{\rho'_0} = 0, \qquad \left(1 + \frac{1}{n_1}\right)\frac{1}{f_1} + \frac{1}{\rho''_2} - \frac{1}{\rho''_0} = 0,$$

$$\left(3 + \frac{1}{n_2}\right)\frac{1}{f_2} + \frac{1}{\rho'_4} - \frac{1}{\rho'_1} = 0, \qquad \left(1 + \frac{1}{n_2}\right)\frac{1}{f_2} + \frac{1}{\rho''_4} - \frac{1}{\rho''_2} = 0,$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\left(3 + \frac{1}{n_\mu}\right)\frac{1}{f_\mu} + \frac{1}{\rho'_{2\mu}} - \frac{1}{\rho'_{2\mu-2}} = 0, \quad \left(1 + \frac{1}{n_\mu}\right)\frac{1}{f_\mu} + \frac{1}{\rho''_{2\mu}} - \frac{1}{\rho''_{2\mu-2}} = 0;$$

ajoutant membre à membre ces deux suites d'équations, il vient

$$\left(3 + \frac{1}{n_1}\right)\frac{1}{f_1} + \left(3 + \frac{1}{n_2}\right)\frac{1}{f_2} + \ldots + \left(3 + \frac{1}{n_\mu}\right)\frac{1}{f_\mu} + \frac{1}{\rho'_{2\mu}} - \frac{1}{\rho'_0} = 0,$$

$$\left(1 + \frac{1}{n_1}\right)\frac{1}{f_1} + \left(1 + \frac{1}{n_2}\right)\frac{1}{f_2} + \ldots + \left(1 + \frac{1}{n_\mu}\right)\frac{1}{f_\mu} + \frac{1}{\rho''_{2\mu}} - \frac{1}{\rho''_0} = 0.$$

On voit que les rayons $\rho'_{2\mu}$ et $\rho''_{2\mu}$ sont, comme je l'avais annoncé, indépendants de la distance Δ_1 et des rapports des courbures antérieure et postérieure des lentilles composantes.

» Ces deux dernières équations étant retranchées l'une de l'autre donnent

$$2\left(\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}+\ldots+\frac{1}{f_\mu}\right)+\frac{1}{\rho'_{2\mu}}-\frac{1}{\rho''_{2\mu}}-\left(\frac{1}{\rho'_0}-\frac{1}{\rho''_0}\right)=0.$$

» Or on a

$$\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}+\ldots+\frac{1}{f_\mu}=\frac{1}{F},$$

F étant la longueur focale de l'objectif; d'où il résulte que, si l'on suppose $\frac{1}{\rho'_0}=0$, $\frac{1}{\rho''_0}=0$, la différence $\frac{1}{\rho'_{2\mu}}-\frac{1}{\rho''_{2\mu}}$ des courbures des deux surfaces focales est égale à $-\frac{2}{F}$. *Cette différence ne peut donc jamais être nulle quand l'objectif reçoit directement les rayons lumineux.*

» On a d'ailleurs séparément, pour le même cas,

$$\frac{1}{\rho'_{2\mu}}=-\frac{3}{F}-\left(\frac{1}{n_1 f_1}+\frac{1}{n_2 f_2}+\ldots+\frac{1}{n_\mu f_\mu}\right),$$
$$\frac{1}{\rho''_{2\mu}}=-\frac{1}{F}-\left(\frac{1}{n_1 f_1}+\frac{1}{n_2 f_2}+\ldots+\frac{1}{n_\mu f_\mu}\right). »$$

GÉOLOGIE. — *Note sur la Carte géologique du departement des Vosges et sur quelques accidents géologiques figurés dans ce travail; par* **M. E. de Billy**, ingénieur en chef des Mines.

« Au mois de décembre 1852, l'Académie des Sciences a bien voulu agréer l'hommage d'un exemplaire de ma Carte géologique du département des Vosges sur l'échelle du 80 000ième. Qu'il me soit permis de lui offrir aujourd'hui la réduction de cette carte au 200 000ième.

» De même que la grande carte, ma réduction est un produit de l'Imprimerie impériale.

» Afin d'y rendre les indications géologiques plus faciles à saisir, j'y ai supprimé les indications topographiques des forêts et des mouvements de la surface; mais on peut aisément y deviner le relief du sol d'après la direction des nombreux cours d'eau.

» En parcourant des yeux cette carte, on est frappé de l'influence qu'ont

exercée sur le relief les soulèvements granitiques et notamment les pointements isolés de granit qui ont surgi dans les parties centrales et vers le sud-ouest du département.

» L'étude de ces pointements suffit bien souvent pour expliquer la configuration du sol, en même temps qu'elle révèle la nature et l'épaisseur des roches dont le granit est recouvert encore aujourd'hui.

» Dans la haute chaîne des Vosges, nous voyons les roches cristallines presque exclusivement au contact des terrains de transition appartenant à plusieurs époques. Quelques lambeaux de grès rouge et de grès vosgien épars à la surface de ces roches ne sont guère que des témoins isolés constatant l'ancienne extension des roches arénacées secondaires..

» Dans la région septentrionale des montagnes, nous trouvons quelques rares petits dépôts de terrain houiller, et, d'une manière beaucoup plus prononcée, les grès rouges en assises de puissance fort variable.

» Le contact du granit avec les grès rouges se voit également près de Remiremont des deux côtés de la Moselle.

» Plus à l'ouest, les roches cristallines sont immédiatement recouvertes par le grès vosgien dont l'extension a été considérable, non-seulement dans le sens de l'axe de la chaîne, mais encore dans le sens transversal; et nous voyons ce dépôt de grès diminuer d'épaisseur de plus en plus à mesure qu'on avance vers l'ouest, à ce point que, dans les vallons à l'ouest de Darney, il a souvent moins d'un mètre de puissance et qu'il n'existe plus du tout à Passavant, non plus qu'à Châtillon-sur-Saône où les pointements granitiques n'ont amené au jour que du grès bigarré.

» Plus au sud-ouest encore, ce dernier disparaît à son tour; c'est ainsi que dans le département de la Côte-d'Or, entre le souterrain de Blaisy et Malain, le granit se montre au jour immédiatement recouvert par les marnes irisées.

» Si nous mentionnons ce dernier pointement, c'est que nous le rattachons aux nombreux accidents de la surface du sol, dont la plupart signalés anciennement par M. Elie de Beaumont, ont été observés et décrits par nous dans les journaux de nos courses géologiques dans le département des Vosges. Ces mouvements du sol ont été la conséquence du soulèvement de la Côte-d'Or dont ils affectent la direction; le granit de Blaisy en particulier se trouve sur le prolongement de pointements granitiques auxquels on doit attribuer plusieurs chaînons de collines dans la région sud-ouest du département des Vosges, et dont l'un notamment se dirige depuis les granits de Thunimont (vallée du Coney) par ceux du Bas-du-Mont, jusqu'à celui de Passavant

(Haute-Saône) ; c'est une ligne de fracture qui, dirigée suivant un arc de grand cercle, s'infléchit d'un peu plus d'un degré vers le sud (E. 38°37′ N. à E. 40° N.) à l'approche de Blaisy et s'étend sur environ 140 kilomètres de longueur.

» Il n'est pas moins digne d'observation que nombre de ces soulèvements granitiques ont été accompagnés de dégagements de chaleur, dont les roches stratifiées superposées au granit portent les traces évidentes.

» Tantôt les grès rouges ont changé de nature d'une manière plus ou moins complète, tantôt les grès vosgiens et les grès bigarrés amenés au jour ont été frittés, quelquefois même fondus, ce qu'on voit entre autres d'une manière bien frappante dans certaines assises de poudingues du grès des Vosges, comme par exemple auprès de Plombières.

» Un des faits d'altération de roches secondaires les plus dignes d'attention se voit à peu de distance de Remiremont dans les deux lambeaux du grès rouge, situés l'un à droite et l'autre à gauche de la vallée de la Moselle. Ces roches, que l'on a rapportées à une époque beaucoup plus ancienne, avaient été désignées comme *vieux grès rouge*, bien qu'elles ne présentassent ni les caractères minéralogiques, ni les fossiles de ce dernier terrain.

» Nous citerons principalement sous ce rapport la vallée des Roches en amont du val d'Ajol, près Plombières, où l'une des roches modifiantes apparaît au jour sous la forme d'un puissant filon de quartz blanc, qui coupe obliquement la vallée et que l'on peut faire suivre sur 2500 mètres de longueur affectant une direction d'environ E. 35° N.

» Le quartz, en remplissant la fente pratiquée dans le grès rouge, en a détaché de nombreux fragments qu'on y trouve empâtés, en même temps qu'il a pénétré dans les fissures de la roche encaissante où il constitue de nombreux petits filons blancs, blanchâtres ou rougeâtres. Il y a tout lieu de penser que la formation de ce filon a été accompagnée de sublimations métalliques, telles que le chlorure de fer qui par double décomposition avec la vapeur d'eau a donné naissance au fer oligiste qu'on trouve en groupes de petits cristaux, comme dans quelques-uns des phénomènes volcaniques modernes.

» Et quant au grès rouge encaissant, il a été modifié d'une manière plus ou moins complète, ayant acquis tout au moins une consistance compacte qui ne lui est pas habituelle.

» Le granit sous-jacent traversé par le filon de la *vallée des Roches*, soulevé soit à la même époque, soit déjà antérieurement, a donné lieu à des

dénudations très-variées; tantôt il se montre complétement à découvert; tantôt c'est le grès rouge qu'on voit à la surface; tantôt ce sont des lambeaux épars de grès vosgien; tantôt enfin le grès bigarré conserve sa position relative, n'a été que déplacé, restant superposé au grès vosgien, au grès rouge, ainsi qu'au granit qui constituait originairement le sol de la contrée.

» A l'occasion de la présentation de ma Carte réduite, qu'il me soit permis de rappeler que, dans une Notice accompagnant ma Carte géologique au 80 000ième, j'avais émis l'opinion que des dépôts sédimentaires avec ossements de grands mammifères, appartenaient à l'époque tertiaire la plus moderne. Mais je n'ai pas tardé à reconnaître que cette assimilation d'âge était une erreur; l'espèce d'éléphant dans les débris duquel M. Bayle a reconnu l'*Elephas primigenius*, prouve que ces dépôts appartiennent à l'époque diluvienne. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur le mouvement des diverses ondes dont se compose la marée; Lettre de* M. **Chazallon** *à* M. Élie de Beaumont.

« La dernière fois que j'eus l'honneur de vous voir, vous me fîtes quelques questions sur le mouvement des diverses ondes dont l'ensemble constitue la marée, et ce phénomène semblait vous intéresser, même sous le point de vue géologique. Il serait possible, en effet, que les marées aient joué un certain rôle dans la configuration générale de la croûte terrestre lorsque sa fluidité lui permettait de se laisser mouler en quelque sorte par l'action du Soleil et de la Lune, et que des pluies diluviennes venaient de temps à autre solidifier en partie la crête de l'onde. La densité relative de cette mer de feu pouvait d'ailleurs être telle, qu'il en résultât des marées colossales, et quelque jour sans doute le génie des mathématiques saura faire jaillir des formules les phénomènes qui ont dû se produire.

» Quoi qu'il en soit, j'ai pensé qu'il était intéressant de présenter, pour divers points consécutifs du littoral, l'*établissement* (1) des ondes dont la période est un *demi-jour*, un *quart de jour* et un *sixième de jour* lunaire, ainsi que la grandeur relative de ces divers flux.

» Les résultats suivants sont la moyenne de cinq à six journées d'observations (2) faites à l'époque des syzygies, et les formules employées sont

(1) C'est-à-dire l'heure du maximum de chaque onde le jour de la syzygie lorsque le Soleil et la Lune sont dans l'équateur et dans leurs moyennes distances à la Terre.

(2) Pour Cadix, je n'ai pu trouver que deux journées d'observations assez complètes.

celles que j'ai données page 176, tome VII des *Annales hydrographiques*. Seulement, comme les observations n'ont été suivies que pendant treize à quatorze heures et non pendant un jour lunaire entier, on n'a pu éliminer l'effet de l'onde diurne. Nous avons donc pris, pour η_x, la valeur h_x et non la moyenne de h_x et h_{12+x}, puisque cette dernière valeur est inconnue. Elle diffère peu d'ailleurs de la première, car nous avons choisi, autant que possible, les observations faites vers les syzygies de septembre, époque où l'onde diurne est nulle ou très-petite.

» Afin de rendre les comparaisons plus faciles, nous avons pris le nombre 1000 pour représenter, dans chaque port, la grandeur de la marée ordinaire.

NOM DU PORT.	ANNÉE de l'observation.	ÉTABLISSEMENT du port.	ÉTABLISSEMENT DE L'ONDE.			AMPLITUDE DE L'ONDE.		
			$\frac{1}{2}$ jour.	$\frac{1}{4}$ jour.	$\frac{1}{6}$ jour.	$\frac{1}{2}$ jour.	$\frac{1}{4}$ jour.	$\frac{1}{6}$ jour.
		h m	h m	h m	h m			
Cadix	1807	1.26	1.29	8. 9	11.42	992	33	19
Socoa	1826	3.30	3.25	11.22	1.34	1007	25	9
Boucaut	1826	3.53	4. 6	2.46	1. 0	970	92	34
Cordouan	1826	3.53	3.44	0 13	11.41	970	35	22
Saint-Nazaire	1821	3.47	3.56	1.26	1. 1	980	92	20
Le Palais	1820	3.34	3.34	0.31	.....	995	64	0
Brest	1816	3.46	3.47	1.44	11.56	980	26	18
Roscoff	1837	3.52	4. 2	1.33	2. 5	1040	51	8
Ile Brehat	1830	5.50	5.54	4.53	2.45	994	33	8
Saint-Malo	1829	6.10	6.27	5.10	3 42	990	86	8
Les Ecrehoux	1832	6.24	6.43	5.28	4 40	1002	94	15
Ile d'Aurigny	1832	6.57	6.58	5.23	4.16	1000	38	23
Cherbourg	1832	7.58	8. 7	6 22	5.25	1007	77	19
La Hougue	1833	8.50	9.25	6.57	7.24	1010	106	35
Port-en-Bessin	1834	9.10	9.50	7.25	7.35	1035	125	67
Plage de Merville	1834	9.45	10. 5	7.46	7.41	1060	130	110
Le Havre	1834	9.53	10.22	8.16	8. 1	1051	105	90
Fécamp	1834	10.44	10.40	8.35	7.44	1005	74	64
Dieppe	1834	11. 8	11.12	9.50	8. 8	980	100	27
Boulogne	1835	11.26	11.58	10 35	9.50	1009	147	39
Calais	1836	11.49	12.15	10.59	10.21	1020	134	50
Dunkerque	1836	12.13	12.47	11.51	11.31	1000	102	53
Ostende	1836	12.33	13.10	12.41	12.15	960	67	96

» Si l'on examine la marche de ces ondes entre la Hougue et Ostende, on voit que le temps employé est

$3^{h}.55^{m}$ pour l'onde de $\frac{1}{2}$ jour.

5.44 » $\frac{1}{4}$ »

4.51 » $\frac{1}{6}$ »

Ainsi l'onde semi-diurne se propage plus rapidement que les autres; mais ce fait souffre des exceptions. Il serait d'ailleurs prématuré d'en tirer quelque conséquence générale, car vraisemblablement chacune de ces ondes est la résultante de plusieurs autres ondes de même espèce, dont quelques-unes peuvent se propager en sens inverse et produire ainsi des irrégularités apparentes dans l'amplitude et le mouvement du flux. »

A l'occasion de cette communication, M. **Élie de Beaumont** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un Mémoire sur les marées diurnes solaires et lunaires de la côte de l'Irlande, par M. Samuel Haughton.

PHYSIQUE. — *Note sur la température à laquelle les liquides cessent de mouiller les vases qui les contiennent; par* M. C. **Wolf**, professeur de physique au lycée de Metz.

« On sait depuis longtemps que la hauteur à laquelle un liquide s'élève dans un tube capillaire décroît à mesure que la température augmente; mais on n'a jamais observé la loi du phénomène au delà de la température ordinaire d'ébullition du liquide. Il serait cependant intéressant de savoir si la loi se continue au delà de cette limite, et si, par conséquent, il est une température à laquelle la hauteur capillaire devient nulle, au delà de laquelle l'ascension se change en dépression. C'est ce fait, intimement lié à la théorie si controversée de l'état sphéroïdal, que j'ai essayé de vérifier.

» En admettant que la loi du décroissement de la hauteur capillaire obtenue par M. Brunner et plusieurs autres physiciens soit vraie au delà des limites de leurs expériences, on arrive à cette conséquence que l'eau cesserait de mouiller le verre et de s'élever dans un tube vers 536 degrés, l'éther sulfurique vers 191 degrés. Ne pouvant, d'après ces données, opérer sur l'eau, j'ai tenté l'expérience sur l'éther ordinaire du commerce.

» Dans un tube de verre de 1 centimètre environ de diamètre intérieur, et à parois résistantes, j'ai introduit un tube capillaire et de l'éther sulfurique, puis j'ai fermé à la lampe, après avoir chassé l'air. Ce tube a été placé verticalement dans une cloche renversée pleine d'huile de lin, à côté d'un second tube semblable, mais ouvert et plein d'huile dans laquelle plongeait un thermomètre. Un double agitateur servait à établir l'uniformité de température.

» A mesure que la température s'élève, on voit la colonne liquide s'abaisser rapidement dans le tube capillaire, et enfin vers 190 ou 191 degrés disparaître complétement. En même temps la surface de l'éther dans le large tube, d'abord concave, s'approche de plus en plus d'être plane, et le devient enfin à cette même température.

» Si l'on continue à chauffer, on peut apercevoir le ménisque capillaire au-dessous du niveau du liquide dans le vase extérieur. Vers 198 degrés, la surface de l'éther, fortement convexe, semble se couvrir d'un nuage épais et ne présente plus qu'un contour mal défini. Enfin, à 200 degrés, comme l'a déjà observé autrefois M. Cagniard-Latour, le liquide est complétement réduit en vapeurs. Si l'on abaisse alors la température, le liquide réapparaît subitement, et les mêmes phénomènes se reproduisent dans l'ordre inverse.

» Il paraît donc exister pour chaque liquide une température à laquelle il cesse de mouiller le vase qui le renferme, température variable d'ailleurs avec la nature du liquide et celle du vase, bien supérieure à la température ambiante pour quelques-uns, mais qui pour d'autres, le mercure et le verre par exemple, serait de beaucoup inférieure à cette même température. N'est-il pas permis de conclure de là que très-refroidi, le mercure, s'il restait encore liquide, pourrait mouiller le verre et s'élever dans un tube capillaire, au lieu de s'y déprimer, et d'établir ainsi une liaison toute naturelle entre deux ordres de phénomènes jusqu'ici isolés, l'élévation et la dépression capillaire? »

PHYSIQUE. — *Pile voltaïque à courant constant.* (Extrait d'une Lettre de **M. V. Doat**, addition à la communication faite dans la séance du 5 mai.)

« Depuis la présentation de ma pile galvanique, faite par M. Becquerel dans la séance du 5 mai, j'ai examiné l'action de mes liquides excitants sur les divers amalgames et les métaux purs, et je suis arrivé à obtenir des éléments de pile électrique dépassant en énergie les éléments de pile à acide nitrique portés à leur maximum de force, sans que la constance se

soit montrée inférieure à celle de mes couples à mercure pur, et en restant toujours dans la condition d'une révivification prompte, facile et économique. »

M. **Le Coat de Saint-Haouen**, qui en novembre 1847, près de partir pour le Maroc, s'était mis à la disposition de l'Académie pour les recherches scientifiques qu'elle jugerait utile de faire faire dans ce pays, annonce l'envoi prochain d'un liste des oiseaux du nord de l'Afrique qu'il lui sera possible de se procurer, et une collection presque complète des œufs de ces oiseaux. Aujourd'hui il envoie un poisson, appartenant à l'ordre des Plectognathes, qu'il s'est procuré à Tanger.

(Renvoi à l'examen de M. Duméril.)

M. **Raynot** envoie de Bruxelles un ouvrage imprimé, sur la géométrie et la trigonométrie considérées dans leurs applications au cadastre.

L'auteur désire obtenir le jugement de l'Académie sur ce travail, dont il avait déjà adressé en 1851 une ébauche manuscrite.

On fera savoir à M. Raynot que, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, les ouvrages imprimés ne peuvent être l'objet d'un Rapport.

M. **Pons** adresse de Bez, près le Vigan, un Note sur l'emploi du cautère actuel dans les cas de tumeurs blanches, et adresse à cette occasion une demande qui ne peut être prise en considération.

L'auteur d'une Note sur la navigation aérienne demande que son nom, écrit sous pli cacheté, ne soit découvert qu'autant que l'Académie, approuvant son système, voudrait en recommander l'adoption au Gouvernement.

D'après un article du règlement de l'Académie concernant les pièces anonymes, cette communication est considérée comme non avenue.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 12 mai 1856, les ouvrages dont voici les titres :

M. Liapounov. *Résultats des observations sur la grande nébuleuse d'Orion, faites à l'aide de la grande lunette parallactique de Kazan; Rapport de* M. W. Struve; br. in-8°.

De orbita comitæ qui anno apparuit disputationem academicam permittente Imperialis Alexandræ Universitatis Fennicæ amplissimo Mathematicorum et Physicorum Ordine Præside Nath. Gerh. a Schulten; p. p. auctor LAUR. LEONH. LINDELÖFF : br. in-4°.

Almæ Universitati Dorpatensi diem XII decembris anni MDCCCLII, quo quinquaginta annos inde ab origine feliciter perfectos celebrat, pie gratulantur speculæ in Rossia primariæ director et astronomi. Adjecta est Othonis Struvii narratio de parallaxi stellæ α Lyræ. Petropoli, 1852; br. in-4°.

Rapport fait à M. le Directeur de l'Observatoire central sur les travaux de l'expédition de Bessarabie, entreprise en 1852 pour terminer les opérations de la mesure de l'arc du méridien; par M. PRAZMOVSKI, astronome de l'observatoire de Varsovie; br. in-8°.

Ueber... *Sur la détermination de la parallaxe de l'étoile d'Argelander, par M. Wichmann; Mémoire de* M. W. DÖLLEN. Saint-Pétersbourg, 1854; br. in-4°.

Nachricht... *Note sur l'achèvement de la mesure de l'arc compris entre le Danube et la mer Glaciale;* br. in-8°.

Uber die... *Sur le degré d'exactitude et les corrections à faire aux distances d'étoiles observées par Hevelius avec son grand sextant; par* M. LINDELOEF; br. in-8°.

Rettificazione... *Rectification géométrique et rigoureuse de la circonférence du cercle par la géométrie élémentaire; par* M. J.-B. MALACARNE. Vicence, 1856; br. in-8°.

Introduzione... *Introduction à la mécanique et à la philosophie de la nature; par* M. J. GALLO; vol. I; fasc. 3 à 5. Turin, 1856; in-8°. (M. Regnault est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Reply... *Réplique aux principes de Chimie agricole de M. Liebig; par* MM. J.-B. LAWES et J.-H. GILBERT. Londres, 1855; br. in-8°.

Kurze... *Courte histoire de la syphilisation; par* M. ERNST KAUFMANN; br. in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 mai 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Académie des Sciences. Discours prononcés aux funérailles de M. Binet, le mercredi 14 mai 1856; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Histoire des progrès de la géologie de 1834 à 1855; par M. A. D'ARCHIAC, *publié par la Société Géologique de France, sous les auspices de M. le Ministre*

de l'Instruction publique; t. VI; *formation jurassique;* Ire Partie. Paris, 1856; in-8°.

Mémoires de la Société Géologique de France; 2e série, t. V, IIe Partie. Paris, 1855; in-4°.

Feuille d'assemblage de la carte géologique des Vosges; par M. E. DE BILLY, Ingénieur en chef au corps des Mines; 1848.

Discours prononcés sur la tombe de M. A.-Th.-A. Vidal (de Cassis), le 17 avril 1856; br. in-8°.

Recherche de l'origine des températures pour servir à la construction d'une échelle thermométrique complète; par M. A.-L.***. Marseille, 1856; br. in-8°.

Recherches géogéniques; par M. E.-L. GUIET. Mamers, 1856; br. in-8°.

Réflexions sur la géométrie; 2e édition; par M. F. RAYNOT. Bruxelles, 1856; br. in-8°.

Metodo... *Méthode pour trouver quatre racines réelles ou imaginaires d'une équation, numérique donnée dans un ouvrage publié à Vienne, en* 1852, *par M. Riedl de Leuenstern; par* M. B. TORTOLINI. Rome, 1855; br. in-8°.

Ricerche... *Recherches analytiques sur les superficies annulaires à cône directeur; par* M. A. ROSSI. Naples, 1851; in-4°.

Descrizione... *Description des instruments adoptés pour la mesure de la base romaine le long de l'antique voie Appienne; par* le Père SECCHI. (*Corrispondenza scientifica in Roma;* n°s 22-23.)

Con quali mezzi... *Sur des moyens employés à partir du septième mois de la grossesse chez les femmes affectées d'une difformité du bassin; par* M. MINA PALUMBO. Messine, 1846; in-12.

Introduzione... *Introduction à l'histoire naturelle des monts Madoni (Sicile); par* le même. Palerme, 1844; br. in-8°.

Sugli effetti... *Sur les effets du busc employé par les femmes; par* le même. Palerme, 1841; br. in-8°.

Su'... *Sur les cosmétiques; par* le même. Palerme, 1846; br. in-12.

Cronaca... *Histoire de l'épizootie varioleuse qui a frappé les bêtes ovines en Sicile, en* 1852; *par* le même. Palerme, 1853; br. in-8°.

The solar... *Les marées diurnes solaires et lunaires sur les côtes de l'Irlande; par* le Révérend SAMUEL HAUGHTON. Dublin, 1855; in-4°.

On the... *Sur les oiseaux faisant partie de collections envoyées de Santa-Fé de Bogota; par* M. PH. LUTLEY SCLATER; br. in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 MAI 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE.. — *Du frottement considéré comme cause de mouvements vibratoires; par* M. DUHAMEL.

« Le frottement a été considéré pour la première fois comme produisant des vibrations et des sons, dans une Note que j'ai présentée à l'Académie en 1836, et qui avait pour objet l'action de l'archet sur les cordes. Je me propose ici de généraliser le principe qui servait de base à cette théorie et d'en faire de nouvelles applications.

» Les lois du frottement n'étaient pas assez connues du temps de Daniel Bernoulli, pour que ce grand physicien pût penser à y rattacher cette action; et il fut obligé d'en chercher une explication dans une sorte d'assimilation de l'archet à une roue dentée. Je crois avoir démontré, dans un Mémoire présenté en 1839, qu'elle ne saurait être admise; et je n'en ai pas eu d'autre à réfuter, parce que tous les traités d'acoustique ou de physique élémentaire parlent de l'emploi de l'archet, sans chercher à rendre raison de son action.

» Lorsque j'eus donné la véritable cause du son produit, j'en calculai les effets, et je parvins à cette première proposition générale :

» *Le mouvement de la corde par rapport à la position d'équilibre qu'elle prendrait sous l'influence d'une force égale à celle du frottement, est le même*

que celui de la corde librement abandonnée à elle-même en partant d'une position initiale, qui serait relativement à sa position en ligne droite, ce que celle-ci est par rapport à celle d'équilibre ci-dessus définie.

» Il résultait d'abord de cette proposition que sous l'action de l'archet la corde devait exécuter des vibrations de même durée que lorsqu'elle est pincée et abandonnée librement à elle-même; que par conséquent elle devait rendre le même son dans les deux cas : ce qui est conforme à l'expérience.

» Mais il se présenta immédiatement à mon esprit une autre conséquence nécessaire qui aurait pu m'inspirer quelque doute, si je n'avais été bien convaincu de l'impossibilité de toute autre explication. Cette conséquence consiste en ce que :

» *Le mouvement de la corde pincée finissant par s'anéantir par suite des communications avec l'air et les supports, celui de la corde frottée par l'archet pendant un temps indéfini devrait, malgré la persistance de la cause, finir lui-même par s'anéantir.*

» Or, ce fait n'ayant jamais été énoncé, et pouvant même paraître assez peu vraisemblable, il était nécessaire de le produire ou d'abandonner ma théorie.

» Bien assuré d'y parvenir, je n'eus à m'occuper que de la recherche des moyens les plus simples de produire un frottement constant et d'une durée indéfinie. Il suffit pour cela d'employer une roue ayant son axe fixe, et parallèle à la droite qui joint les deux extrémités fixes de la corde. Le frottement de la roue met d'abord la corde en vibration, et fait entendre le son fondamental. Mais si on la fait mouvoir assez rapidement pour que son mouvement relatif soit dans un sens constant, et que par suite la direction de la force de frottement soit constante, on voit bientôt le son disparaître; la corde reste écartée de sa position naturelle, et par conséquent la force de frottement continue à s'exercer, en même temps que le mouvement de la roue continue indéfiniment.

» Ce fait curieux, que je venais ainsi de découvrir théoriquement et de vérifier expérimentalement, ayant fortifié mes idées sur ce point important d'acoustique, j'en étudiai de nouveau les conséquences, et je parvins à la découverte d'un nouveau fait, plus singulier encore que le précédent, mais qui cependant devait être réel si mon explication était juste. Ce fait consiste en ce que *l'on peut établir entre la vitesse et la pression de l'archet des rapports tels, que le son produit soit plus grave que le son fondamental.* Et l'expérience m'a fait voir, en effet, que l'on peut, au moyen de l'archet, tirer

d'une corde une multitude de sons fort au-dessous de celui que l'on avait regardé jusqu'ici comme le plus grave. Ainsi la théorie que je proposais résultait nécessairement de l'existence évidente de la force de frottement, et non-seulement elle s'accordait avec les faits connus, mais encore elle avait conduit à deux découvertes singulières, dont la vérification expérimentale en donnait une confirmation qui ne laissait pas place au doute.

» L'action d'un ou de plusieurs archets, ou corps frottants quelconques, étant remplacée par des forces connues, les petits mouvements d'un système quelconque de points soumis à des actions de ce genre rentraient dans les questions ordinaires de mécanique ; et, d'après cela, le problème général pouvait être considéré comme résolu. Il n'était pas inutile cependant de reconnaître les propositions générales, auxquelles on parvient pour un système quelconque, et d'en faire l'application à des cas simples, différents de celui des cordes élastiques. C'est aussi ce que je fis immédiatement. Je ne publiai rien sur ces recherches, pensant que, d'après ce que j'avais fait connaître, chacun pourrait faire ces généralisations, ainsi que ces applications nouvelles. Mais personne cependant n'ayant paru s'en occuper, j'ai jugé à propos d'appeler ici sur ce point important l'attention des physiciens et des géomètres.

» Je dois même dire que, bien loin de chercher à aller au delà de ce que j'avais énoncé, on n'a pas encore introduit dans l'enseignement de l'acoustique la force de frottement considérée comme cause de vibrations; et les recueils académiques étant moins lus que les ouvrages élémentaires, il est vraisemblable que beaucoup de professeurs de physique sont hors d'état de rendre compte du son produit par un archet. Ils doivent en être presque tous au point où l'on en était avant la publication de mon Mémoire; et je me souviens qu'un illustre physicien me disait à cette époque qu'il n'avait jamais bien compris jusque-là comment le contact de l'archet ne déterminait pas un nœud dans la corde, comme le contact du doigt ou d'un chevalet.

» J'ai cherché à me rendre compte du silence des auteurs sur un sujet aussi essentiel et aussi élémentaire, et j'ai pensé que cela devait tenir aux procédés de démonstration que j'avais employés. Je faisais usage des équations aux différentielles partielles des cordes vibrantes, et les traités de physique ne peuvent supposer au lecteur des connaissances aussi élevées en analyse.

» Dans ce Mémoire, je considérerai la force de frottement d'une manière générale, qui renfermera comme cas particulier ce que j'ai dit à l'occasion de l'archet; mais je n'emprunterai aux mathématiques que le principe de la

superposition des petits mouvements. J'ai donné une démonstration aussi élémentaire que possible de ce principe dans mon *Mémoire sur les vibrations d'un système de points matériels.* D'ailleurs il est énoncé et employé dans tous les traités élémentaires, principalement dans la théorie de la lumière; il n'y a par conséquent aucune raison pour qu'on n'en fasse pas usage dans l'acoustique.

» Après avoir exposé la théorie générale, j'en fais l'application à un phénomène que je n'avais pas considéré dans mon premier Mémoire, celui du mouvement longitudinal des verges élastiques. J'indique le moyen le plus régulier de le produire, et je démontre que le son doit être le même que quand la verge est abandonnée à elle-même en partant d'un certain ébranlement initial. Je démontre que si le corps frottant a une vitesse constamment supérieure à celle des points de la verge qui sont en contact avec lui, le son finit par disparaître entièrement, quoique le frottement ait constamment lieu; j'ai vérifié ensuite par l'expérience ce phénomène, analogue à celui que présente la corde vibrante. Quant au phénomène de la production de sons plus graves que le son fondamental, il est bien indiqué par la théorie; mais il doit être bien moins facile de le réaliser, parce qu'il exige que le corps frottant ait une vitesse moindre que les points de la verge : or le mouvement de ces derniers est incomparablement moindre que celui qui a lieu dans les vibrations transversales des cordes.

» Enfin on peut encore prendre pour exemple le cas des mouvements transversaux des verges; le frottement produisant toujours le même effet qu'un déplacement initial sans vitesse, on devra trouver les mêmes lois pour les sons produits par des frottements transversaux que par tout autre mode d'ébranlement transversal. C'est aussi ce que l'expérience confirme. Et si elle est faite avec une précision suffisante, on devra constater la prompte disparition du son, lorsque la roue frottante aura une certaine vitesse; comme aussi l'abaissement du son au-dessous du son fondamental, lorsque la pression sera assez considérable, et la vitesse de la roue suffisamment petite.

» Au reste, toutes ces confirmations, si intéressantes qu'elles puissent être, ne sont nullement nécessaires à l'établissement de la théorie exposée dans ce Mémoire, et si quelquefois elles ne se vérifiaient pas, il n'y aurait pas lieu pour cela de douter de l'exactitude de cette théorie, mais simplement de rechercher les circonstances inaperçues qui ne permettraient pas d'en appliquer les conséquences.

Introduction de la force de frottement dans un système de points en équilibre stable.

» 1. Lorsqu'un corps exerce une pression sur un autre et que leurs surfaces glissent l'une sur l'autre, il se produit sur eux deux forces tangentielles égales et opposées, que l'on nomme *forces de frottement*, qui dépendent de la nature des forces, sont proportionnelles à la pression, et indépendantes de la vitesse du glissement. Nous admettons ce principe comme résultant d'un grand nombre d'expériences précises, du moins dans les limites où nous nous renfermerons.

» Cela posé, considérons un système de points très-voisins les uns des autres, formant soit un fil, soit un corps élastique quelconque, et dans un état d'équilibre stable. Dans une ou plusieurs parties plus ou moins étendues de sa surface établissons des contacts avec d'autres corps qui les pressent, et glissent en même temps. Il se produira alors sur la surface du système donné des forces tangentielles, qui seront connues de direction et d'intensité, si l'on donne la nature des surfaces en contact, la pression et la direction du mouvement relatif. Dans ce cas, la recherche des différents états par lesquels passera le système rentre dans la question générale de l'équilibre et du mouvement de ce système sollicité par des forces données.

» Ainsi, lorsque l'on promène un archet sur une corde tendue, sur une verge, sur une plaque, ou un corps quelconque, les effets produits pourront être calculés en introduisant une force tangentielle, proportionnelle à la pression exercée, et appliquée en un des points du contact, ou plutôt répartie sur toute l'étendue de la petite surface de contact. On supprimera alors la considération de l'archet, et l'on n'aura plus qu'à chercher le mouvement des points d'une corde ou d'un corps élastique quelconque sollicité par des forces connues.

» Le principe de la théorie de l'action de l'archet étant ainsi établi, il ne restera plus qu'à effectuer les calculs dans chaque cas particulier. Mais cette manière d'envisager ces phénomènes, conduit à des propositions générales que nous allons faire connaître, et dont la vérification expérimentale servira de contrôle à cette théorie.

» Nous commencerons par rappeler à cet effet quelques théorèmes relatifs aux mouvements très-petits des systèmes.

Du principe de la superposition des petits mouvements des systèmes.

» 2. Dans mon Mémoire sur les *vibrations d'un système quelconque de points matériels*, j'ai démontré, sans avoir recours à aucune intégration, plu-

sieurs théorèmes généraux, dont quelques-uns serviront de base aux démonstrations qui vont suivre. Je vais rappeler en peu de mots en quoi ils consistent.

» *Ier Théorème.* — Considérons un système de points matériels dans un état d'équilibre stable, soumis à leur action mutuelle et à des forces extérieures indépendantes du temps, et liés par des équations entre leurs coordonnées. Si on les écarte de leur position primitive, de telle sorte que les distances des molécules voisines aient varié de quantités très-petites relativement à ces distances, et qu'on leur imprime en outre des vitesses arbitraires; on obtiendra après un temps quelconque les déplacements de chaque point, estimés parallèlement à trois axes fixes, en faisant la somme algébrique des déplacements qu'on obtiendrait pour ces mêmes points après un temps égal, dans tous les systèmes en nombre quelconque que l'on formerait en partant de déplacements et de vitesses assujettis à cette seule condition : savoir, que la somme algébrique des déplacements initiaux recompose pour chaque point le déplacement initial proposé, et qu'il en soit de même pour les composantes des vitesses iniales. C'est-à-dire qu'il suffit toujours que la superposition des systèmes initiaux reproduise le système initial proposé, pour que la superposition des états qu'ils présentent respectivement après un temps égal, forme l'état réel du système proposé après ce temps.

» *IIe Théorème.* — Si, outre le dérangement initial, on introduit de nouvelles forces, indépendantes des déplacements, et que même quelques-uns des points soient maintenus invariablement dans une position voisine de celle qu'ils avaient dans la position d'équilibre, on pourra d'abord considérer le mouvement comme décomposé en deux autres. Le premier correspondra à l'état initial proposé des points mobiles, en laissant fixement dans leurs premières positions les points qui doivent subir un déplacement fixe. Le second se rapportera à l'hypothèse où tous les points mobiles partiraient sans vitesse de leur position d'équilibre, où les points dont le déplacement doit être fixe auraient pris leur nouvelle position, et où l'on aurait introduit les forces nouvelles.

» Le premier mouvement peut être décomposé en une infinité d'autres, comme l'exprime le premier théorème. Le second peut aussi être décomposé en une infinité d'autres, assujettis à la seule condition que les déplacements fixes et les forces introduites dans chacun d'eux étant composés ensemble reproduisent les proposés. Dans ces derniers mouvements on partira de déplacements et de vitesses nuls. Mais rien n'empêcherait de sup-

poser des états initiaux qui se détruiraient par leur superposition; car, par une décomposition indiquée précédemment, ils pouraient être remplacés par des systèmes où il n'y aurait dans l'état initial ni déplacement ni vitesse; et en outre par des systèmes qui se détruiraient constamment, parce que les états initiaux superposés se détruiraient, et aucune cause de mouvement n'existerait.

» *Remarque.*—Le premier de ces théorèmes exprime le principe de la composition et de la décomposition des petits mouvements dans les conditions les plus ordinaires. Le second le généralise en s'appliquant au cas où il y a non-seulement dérangement initial, mais introduction de forces constantes et déplacement constant de certains points. Mais ils ne donnent aucun moyen pour ramener ce cas à celui où le mouvement est dû simplement à un état initial donné. Or cette importante réduction peut se faire au moyen d'une proposition générale que nous allons établir, et qui se trouve encore dans le Mémoire déjà cité, sur les vibrations d'un système.

Comment l'introduction de forces, constantes en grandeur et en direction, et de déplacements constants, peut être remplacée par un simple changement dans l'état initial?

» 3. Le système proposé ne sera plus en équilibre lorsqu'on y introduira de nouvelles forces, et que quelques-uns des points seront déplacés d'une manière permanente. Mais avec ces nouvelles conditions il existe un état d'équilibre possible; et nous supposons que dans ce nouvel état toutes les distances des points aient varié de quantités très-petites par rapport à elles-mêmes, et que les directions aient elles-mêmes infiniment peu changé. Il résulte de là que si l'on avait à calculer le mouvement des points par rapport à ce nouvel état d'équilibre, on serait conduit aux mêmes équations générales qu'en partant du premier; parce que les coefficients constants qui y entreraient ne différeraient des correspondants que de quantités extrêmement petites, que l'on pourrait négliger sans erreur sensible.

» Cela posé, rapportons l'état initial proposé aux nouvelles positions d'équilibre. Les composantes des vitesses initiales parallèlement aux mêmes directions seront évidemment les mêmes; mais les déplacements étant comptés à partir d'origines différentes devront être augmentés des déplacements même de ces origines, pris en sens contraires. La question devient donc la même que lorsqu'il n'y a ni forces nouvelles introduites, ni déplacement fixe d'aucun point. Il n'y a qu'un simple changement à faire dans l'état initial, et les lois générales reconnues dans ce premier cas subsisteront dans l'autre.

» Si maintenant on considérait, relativement à la première position d'équilibre du système, un état initial identique à celui dont il vient d'être question relativement à la seconde, les équations générales du mouvement étant les mêmes, comme nous l'avons remarqué dans ces deux systèmes, le mouvement de chaque point serait le même dans l'un et dans l'autre, en les rapportant à leurs origines respectives. Et comme il est préférable de rapporter tous les mouvements à la position primitive donnée d'équilibre stable, nous énoncerons de la manière suivante la proposition qui vient d'être établie :

» Lorsque les points d'un système sont très-peu écartés de leur position » d'équilibre stable, et reçoivent de petites vitesses quelconques; que de plus » quelques-uns d'entre eux sont maintenus fixement dans leur nouvelle posi- » tion et que l'on introduit des forces constantes quelconques : le mou- » ment de chaque point du système sera le même par rapport à sa nouvelle » position d'équilibre stable, qu'il serait par rapport à l'ancienne, si on » ajoutait aux composantes de son déplacement initial, les composantes, » changées de signe, du déplacement de la position d'équilibre.

Action d'un archet sur un système, lorsque sa vitesse relative est toujours de même sens.

» 4. Supposons d'abord que la pression exercée par l'archet sur le corps, soit constante, et que sa vitesse soit toujours plus grande que celles des points qu'il touche, le frottement sera alors constant en direction et en grandeur, puisqu'il est indépendant de la vitesse relative. On a donc introduit ainsi une force constante en grandeur et en direction. Au lieu d'un seul archet, on en peut supposer un nombre quelconque, et la question rentrera toujours dans celle que nous venons de traiter. Nous pouvons donc énoncer la proposition suivante :

» Lorsqu'un corps élastique, de forme quelconque, est frotté par un ou » plusieurs archets exerçant des pressions constantes, le mouvement de » chacun de ses points par rapport à la position d'équilibre résultant de l'in- » troduction des forces de frottement, est le même que celui qu'ils auraient » par rapport à la première position d'équilibre, si l'on modifiait convena- » blement l'état initial. Cette modification consiste simplement à retrancher, » des composantes des déplacements initiaux des différents points, les ac- » croissements que subissent les coordonnées de ces points en passant de » leur seconde position d'équilibre à la première.

» Si la pression de l'archet n'était pas constante, mais variait très-lentement, on pourrait la considérer comme constante pendant un intervalle

fini, et recevant brusquement le petit accroissement qu'elle aurait acquis à ce moment. On rentre alors dans le premier cas.

» 5. *Lorsque le système est tel, qu'un état initial quelconque produit en général un mouvement vibratoire à période constante, l'action d'un ou de plusieurs archets produira un mouvement vibratoire de même période.*

» En effet, l'action de ces archets peut être remplacée par une modification dans l'état initial; et, par hypothèse, cette modification n'altère pas la périodicité du mouvement. Ainsi, par exemple, une corde élastique pincée fait entendre le même son fondamental, de quelque manière qu'elle soit écartée de sa position rectiligne entre ses deux extrémités fixes. Donc *le frottement de l'archet sur cette corde fera encore entendre ce même son fondamental*, pourvu toutefois que la vitesse relative de l'archet et de la corde soit toujours de même direction. Si la pression changeait lentement, elle pourrait être considérée comme la même pendant un assez grand nombre de vibrations de la corde. Le son sera donc sensiblement le même pendant toute la durée du frottement. L'expérience confirme ces indications de la théorie.

Cessation du son malgré le mouvement de l'archet.

» 6. Lorsque la vitesse de l'archet surpasse constamment celle des points en contact, nous avons démontré que le mouvement était le même par rapport à la position d'équilibre sous l'influence de la force de frottement, qu'il serait par rapport à sa position primitive d'équilibre, en partant d'un certain état initial. Or dans ce dernier cas l'expérience montre que, par suite des résistances négligées dans le calcul, le mouvement finit promptement par s'éteindre. Il résulte donc de notre théorie qu'il en doit être ainsi du mouvement produit par l'archet : qu'il doit s'éteindre, quoique l'archet continue indéfiniment à se mouvoir en produisant le même frottement; et que l'état final de repos est celui dans lequel il y a équilibre entre toutes les forces du système et celle que produit ce frottement.

» Ce phénomène, que rien n'avait annoncé avant cette théorie, a été vérifié par moi dans le cas particulier des cordes vibrantes, et indiqué dans mon premier Mémoire. Il se trouve établi maintenant avec toute la généralité dont il est susceptible.

Action d'un archet dont la vitesse relative n'est pas toujours de même sens.

» 7. Si, par suite de l'état initial et de la constitution du corps, il arrivait que la vitesse des points en contact avec l'archet fût tantôt plus grande et tantôt plus petite que celle de ce dernier, la force changerait de sens, et les

conséquences précédentes ne subsisteraient plus. Il faudrait à chaque changement concevoir le nouvel état d'équilibre correspondant, et prendre pour état initial l'état actuel du système. C'est ainsi que l'on calculerait l'effet d'un léger obstacle opposé au mouvement par le frottement sur un corps immobile : par exemple, lorsque l'on applique légèrement le doigt sur une corde mise en mouvement par un archet, la résistance change alternativement de sens, et pourvu qu'elle dépasse une certaine limite, le point de contact finit par devenir immobile, et forme ce que l'on appelle un *nœud*.

» Il peut encore arriver que le point de contact parvenu à la même vitesse que l'archet, soit obligé de le suivre à cause de la résistance que le frottement lui oppose, ou encore parce qu'il aurait atteint sa vitesse maximum. Dans ce cas la durée de la vibration dans ce sens peut être augmentée d'une quantité plus ou moins grande, dépendante de la pression et de la vitesse de l'archet. Le son s'abaisse alors, puisqu'il y a moins de vibrations dans le même temps. Cette conséquence de ma théorie a été développée dans mon ancien Mémoire sur l'action de l'archet sur ces cordes. Je l'ai vérifiée par l'expérience, et j'ai ainsi prévu et constaté ce phénomène inattendu, de sons nets et fort au-dessous du son fondamental.

Vibrations longitudinales des verges.

» 8. Lorsqu'une verge vibre longitudinalement, on peut supposer ses deux extrémités fixes, ou bien l'une fixe et l'autre libre, ou enfin toutes les deux libres.

» Considérons d'abord le premier de ces cas, et supposons qu'on produise un frottement constant dans une partie déterminée de sa longueur, ce qui peut être facilement réalisé au moyen de roues situées de côtés différents de la verge et tournant autour de leurs axes respectifs, en exerçant sur elle des pressions invariables; plus la verge sera mince, moins il y aura d'inexactitude à supposer que les forces résultant de toutes ces pressions sont réparties uniformément sur toute l'aire de la section transversale, au lieu de l'être seulement sur son périmètre; et l'on pourra, par conséquent, regarder le mouvement général comme ayant lieu par sections, et dépendant d'une seule coordonnée.

» Cela posé, les forces produites par les divers frottements exercés en un nombre quelconque de points de la verge, en ayant égard à la fixité de ses deux extrémités, détermineraient un état d'équilibre dans lequel, en général, toutes les sections seraient écartées de leur position naturelle, excepté les deux extrêmes. Or, d'après le théorème général démontré ci-

dessus, le mouvement de chaque section, par rapport à la position qu'elle occupe dans cet équilibre, est le même qu'il serait par rapport à sa position primitive, si on l'écartait de celle-ci d'une quantité égale et de même sens, que celle-ci l'est de sa position dans l'équilibre dont il vient d'être question.

» La question proposée du mouvement produit par les frottements, étant ainsi ramenée à la question connue du mouvement des différentes sections écartées de leur position naturelle et abandonnées sans vitesse, se trouve complétement résolue.

» Et il en serait de même pour les deux autres cas des verges. De sorte que les lois des sons produits par le frottement sont absolument les mêmes que ceux que produirait toute cause qui déplacerait les tranches et leur imprimerait une vitesse quelconque, comme par exemple un choc longitudinal. L'expérience vérifie pour les verges ce résultat de la théorie, comme elle l'avait fait pour les cordes.

» Nous supposons ici que les forces de frottement conservent chacune leur sens et leur intensité; et il faut pour cela, non-seulement que la pression soit constante, mais encore que la vitesse relative du corps frottant et de la partie de la verge en contact avec lui soit toujours de même direction. On se mettra dans ces conditions, en donnant à ce corps une vitesse suffisante; mais alors il devra se présenter encore, comme dans le cas des cordes, ce phénomène remarquable, que le mouvement et le son devront s'affaiblir et disparaître promptement, quoique les roues frottantes continuent leur mouvement. Les positions qu'occuperont les sections de la verge dans cet état limite, seront précisément celles de l'équilibre sous l'action des forces de frottement. La vérification ne peut en être faite aussi facilement que dans le cas des mouvements transversaux des cordes, vu la petitesse des déplacements longitudinaux; mais la cessation du son est un phénomène très-facile à constater, et *l'expérience a complétement confirmé les prévisions de ma théorie.*

» Enfin, pour les verges comme pour les cordes, on peut concevoir que la vitesse de la roue ne soit pas toujours supérieure à celle que les sections en contact tendent à prendre; et alors il devra y avoir abaissement du son. Mais il est peut-être un peu difficile d'assujettir la roue à un mouvement plus lent que celui des sections; je ne crois pas impossible d'y parvenir, mais je n'ai pas fait usage d'appareils assez précis pour produire ce curieux résultat que j'avais constaté facilement dans le cas des cordes. Je serais heureux d'apprendre que quelque habile expérimentateur y fût parvenu.

Vibrations transversales des verges.

» 9. Notre théorie s'appliquant à tous les systèmes de points et à tous les frottements qu'on y peut appliquer, on peut supposer la direction du frottement perpendiculaire à la longueur de la verge. Les mouvements transversaux qui en résulteront seront donc périodiques comme ceux qui proviennent d'un écartement transversal. On aura les mêmes lois pour les sons produits, et l'on reconnaîtra, comme pour les cordes, les phénomènes de la disparition du son, et de l'abaissement au-dessous du son fondamental.

» 10. *Remarque.* — Nous avons supposé les vibrations longitudinales des cordes ou des verges produites par des frottements exercés en des points invariables, et il suffisait pour cela de prendre pour corps frottants des roues tournant autour de leurs axes immobiles. Mais le plus ordinairement on ne met pas une si grande précision dans les moyens d'exécution, et le frottement est produit par un corps qu'on fait glisser le long de la corde ou de la verge.

» Plaçons-nous dans ces conditions, en supposant que le contact du corps frottant ait lieu dans une assez grande longueur, et que la vitesse de ce corps soit très-petite. Dans un intervalle de temps très-court, mais dans lequel cependant les sections ont pu exécuter un assez grand nombre de vibrations, le corps frottant aura abandonné d'un côté une petite étendue de la verge, et en aura gagné une égale de l'autre. La plus grande partie de la longueur sur laquelle s'opère le frottement sera donc restée la même pendant ce temps, et une petite partie des forces se trouvera seule déplacée et portée de l'arrière à l'avant On peut donc se regarder comme étant sensiblement dans le cas de forces constantes appliquées à des points constants, au moins pendant le temps nécessaire à l'accomplissement d'un grand nombre de vibrations, et, par conséquent, ces vibrations doivent être sensiblement les mêmes que si le frottement avait rigoureusement lieu aux mêmes points du corps.

» Toutefois, on doit dire que ce résultat n'est qu'approximatif; et, bien que l'expérience ne fasse pas apercevoir en général de différence entre les effets produits dans ces différentes circonstances, il est certain que l'étendue du contact et le mouvement du corps frottant pourraient être supposés tels, que le déplacement rapide et irrégulier des points d'application des forces ne permît pas l'établissement d'un son constant, ni peut-être même d'aucun son. Il est au reste bien facile de reconnaître qu'on peut pendant très-longtemps frotter une verge en changeant irrégulièrement les points

de contact, sans qu'il en résulte aucun mouvement vibratoire régulier. Il est donc à désirer que, dans les appareils destinés à des expériences précises, le frottement soit produit au moyen de roues tournant autour de leurs axes immobiles. On aura ainsi l'avantage de produire toujours des sons très-purs, et qui pourront être entretenus aussi longtemps qu'il sera nécessaire. »

CALCUL INTÉGRAL. — *Note de* **M. Liouville.**

« J'ai démontré ailleurs (*) que la considération de la première des fonctions

$$f_1 = \frac{df}{dx} + \frac{df}{dy} f, \quad f_2 = \frac{df_1}{dx} + \frac{df_1}{dy} f, \ldots,$$

que l'on doit former pour développer en série suivant les puissances de x ou de $(x - a)$ l'intégrale de l'équation

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y),$$

peut être quelquefois utile à un autre point de vue. En effet, si un paramètre α contenu dans f se trouve avoir disparu dans f_1, cela indiquera que

$$\frac{df}{d\alpha}(dy - fdx)$$

est une différentielle exacte, en sorte qu'on pourra alors écrire de suite l'intégrale

$$\int \frac{df}{d\alpha}(dy - fdx) = \text{constante}$$

de l'équation différentielle proposée.

» Il y a un théorème analogue pour un système d'équations différentielles simultanées

$$\frac{dx}{dt} = \mathrm{X}, \quad \frac{dy}{dt} = \mathrm{Y}, \ldots, \quad \frac{dz}{dt} = \mathrm{Z},$$

quand X, Y,..., Z désignent des fonctions de $t, x, y, \ldots, z$ provenant d'une même fonction S par des dérivations partielles respectivement relatives à $x, y, \ldots, z$ de manière que

$$\mathrm{X} = \frac{d\mathrm{S}}{dx}, \quad \mathrm{Y} = \frac{d\mathrm{S}}{dy}, \ldots, \quad \mathrm{Z} = \frac{d\mathrm{S}}{dz}.$$

(*) *Voir* le *Journal de Mathématiques,* année 1855, page 143.

Les premières fonctions qu'on ait à former ici pour développer $x, y, \ldots, z$ suivant les puissances de t ou de $(t-a)$ sont

$$X_1 = \frac{dX}{dt} + \frac{dX}{dx}X + \frac{dX}{dy}Y + \ldots + \frac{dX}{dz}Z,$$
$$Y_1 = \frac{dY}{dt} + \frac{dY}{dx}X + \frac{dY}{dy}Y + \ldots + \frac{dY}{dz}Z,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$Z_1 = \frac{dZ}{dt} + \frac{dZ}{dx}X + \frac{dZ}{dy}Y + \ldots + \frac{dZ}{dz}Z.$$

Or s'il arrive qu'un paramètre α contenu dans une au moins des fonctions $X, Y, \ldots, Z$ ait disparu dans toutes les fonctions $X_1, Y_1, \ldots, Z_1$, je dis qu'on trouvera aisément un système de facteurs $P, Q, \ldots, R$ rendant

$$P(dx - X dt) + Q(dy - Y dt) + \ldots + R(dz - Z dt)$$

une différentielle exacte de $d\varphi(t, x, y, \ldots, z)$ et fournissant en conséquence une intégrale

$$\varphi(t, x, y, \ldots, z) = \text{constante}$$

du système d'équations différentielles posé plus haut. Il suffira de prendre

$$P = \frac{dX}{d\alpha} = \frac{d^2S}{dx\,d\alpha}, \quad Q = \frac{dY}{d\alpha} = \frac{d^2S}{dy\,d\alpha}, \ldots, \quad R = \frac{dZ}{d\alpha} = \frac{d^2S}{dz\,d\alpha}.$$

» L'intégrale sera évidemment de la forme

$$\frac{dS}{d\alpha} = \text{fonct.}\,(t, \alpha) + C.$$

» Ce théorème est surtout curieux à cause de l'usage nouveau et singulier qu'il montre que l'on peut faire des fonctions $X_1, Y_1, \ldots, Z_1$, dont le calcul est indiqué pour un tout autre objet dans les traités élémentaires. Je n'ôterai rien de l'intérêt que cette circonstance lui donne en ajoutant que l'on pourra aisément, si l'on veut, le rattacher à des théorèmes connus, bien qu'il m'ait été fourni d'abord par une méthode directe fort simple. La vérification *à posteriori* est du reste si facile, que je supprime pour le moment toute autre démonstration.

» En premier lieu, il est clair que, pour les valeurs de $P, Q, \ldots, R$ données plus haut, les conditions d'intégrabilité de la formule

$$P(dx - X dt) + Q(dy - Y dt) + \ldots + R(dz - Z dt)$$

sont remplies d'elles-mêmes quant à ce qui concerne les coefficients des différentielles dx, dy,..., dz comparés entre eux. Restent les conditions qui naissent de la comparaison de ces coefficients avec celui de dt; or elles peuvent aisément s'écrire ainsi :

$$\frac{dX_1}{d\alpha} = 0, \quad \frac{dY_1}{d\alpha} = 0, \ldots, \quad \frac{dZ_1}{d\alpha} = 0,$$

et, par conséquent, elles reviennent à dire avec nous que α ne doit plus entrer dans les fonctions X_1, Y_1,..., Z_1.

» On comprendra la liaison de notre théorème avec les belles recherches de Jacobi sur la mécanique, en observant que les équations

$$\frac{dX_1}{d\alpha} = 0, \quad \frac{dY_1}{d\alpha} = 0, \ldots, \quad \frac{dZ_1}{d\alpha} = 0$$

peuvent être remplacées par une condition unique, à savoir que la quantité

$$T = \frac{d^2S}{dt\,d\alpha} + \frac{d^2S}{dx\,d\alpha}\frac{dS}{dx} + \frac{d^2S}{dy\,d\alpha}\frac{dS}{dy} + \ldots + \frac{d^2S}{dz\,d\alpha}\frac{dS}{dz},$$

qui peut être mise sous la forme

$$T = \frac{d}{d\alpha}\left[\frac{dS}{dt} + \frac{1}{2}\left(\frac{dS}{dx}\right)^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{dS}{dy}\right)^2 + \ldots + \frac{1}{2}\left(\frac{dS}{dz}\right)^2\right],$$

ne contienne plus x, y,..., z, et se réduise à une simple fonction de t et de α.

» Remarquons en passant que si les équations dont nous parlons, sans avoir lieu en général, étaient vérifiées par une valeur particulière de α, ou, ce qui revient au même, si T contenant en général x, y,..., z et t se réduisait pour $\alpha = \alpha_1$ à une simple fonction de t, notre theorème subsisterait pour cette valeur particulière α_1.

» Je n'ai pas besoin d'ajouter que si d'autres constantes β, γ,..., distinctes de α, disparaissaient aussi dans le passage de X, Y,..., Z à X_1, Y_1,..., Z_1, cette circonstance fournirait de nouvelles intégrales, et même quelquefois toutes les intégrales qu'on a à chercher. Mais il est bon d'observer qu'on peut tirer le même parti du cas où une des variables t, x, y,..., z vient à manquer dans X_1, Y_1,..., Z_1. Si, par exemple, y disparaît dans ces fonctions, vous remplacerez dans l'expression des facteurs P, Q,..., R la dérivation relative à α par une dérivation suivant y. Ce cas, du reste, se ramène à celui où c'est un paramètre qui a disparu, en ajoutant à la variable une con-

stante arbitraire qui disparaîtra naturellement avec elle et qu'on pourra ensuite réduire à zéro après avoir ensuite remplacé la différentiation qui la concerne par une différentiation rapportée à la variable qu'elle accompagne. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur les fonctions elliptiques; par* **M. Sturm.** (Tirée des papiers de l'auteur et communiquée à l'Académie par *M. Liouville.*)

« L'intégrale sous forme algébrique de l'équation

$$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}+\frac{dy}{\sqrt{1-y^2}}=0$$

s'obtient aisément, comme on sait [*], au moyen d'une intégration par parties. En mettant cette équation sous la forme

$$dx\sqrt{1-y^2}+dy\sqrt{1-x^2}=0,$$

on en déduit

$$\int dx\sqrt{1-y^2}+\int dy\sqrt{1-x^2}=\text{constante.}$$

Or, en intégrant par parties, on a

$$\int dx\sqrt{1-y^2}=x\sqrt{1-y^2}+\int\frac{xy\,dy}{\sqrt{1-y^2}}$$

et

$$\int dy\sqrt{1-x^2}=y\sqrt{1-x^2}+\int\frac{xy\,dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Ajoutant et observant que les termes sous le signe $\int$ donnent une somme nulle en vertu de l'équation différentielle proposée, on trouve l'intégrale algébrique

$$x\sqrt{1-y^2}+y\sqrt{1-x^2}=\text{constante.}$$

» La constante arbitraire qu'elle contient est la valeur de y pour $x=0$.

---

[*] *Voir*, par exemple, Lacroix, *Traité du Calcul différentiel et du Calcul intégral*, tome II, page 473.

Posons

$$\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \alpha, \quad x = \sin\alpha, \quad \sqrt{1-x^2} = \cos\alpha,$$

et de même

$$\int_0^y \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}} = \beta, \quad y = \sin\beta, \quad \sqrt{1-y^2} = \cos\beta.$$

Nous aurons

$$d\alpha + d\beta = 0,$$

d'où

$$\alpha + \beta = \gamma,$$

γ étant une constante. D'ailleurs, pour $\alpha = 0$, on a

$$x = 0, \quad \beta = \gamma, \quad y = \sin\gamma.$$

La constante de notre intégrale est donc $\sin\gamma$. Par suite, il vient

$$\sin\gamma \quad \text{ou} \quad \sin(\alpha+\beta) = \sin\alpha\cos\beta + \sin\beta\cos\alpha.$$

C'est la formule fondamentale de la théorie des fonctions circulaires.

» Le même procédé s'applique facilement à la recherche de l'intégrale d'Euler qui donne la formule fondamentale de la théorie des fonctions elliptiques.

» Soit, en effet,

$$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-c^2x^2}} + \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}} = 0.$$

En multipliant par le produit des dénominateurs et divisant par $1 - c^2x^2y^2$, on a

$$\int \frac{\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}}{1-c^2x^2y^2}\,dx + \int \frac{\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-c^2x^2}}{1-c^2x^2y^2}\,dy = \text{constante}.$$

Or, en intégrant le premier terme par parties, on obtient

$$\begin{aligned}\int \frac{\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}}{1-c^2x^2y^2}\,dx &= \frac{x\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}}{1-c^2x^2y^2} \\ &+ \int xy\,\frac{(1+c^2)(1+c^2x^2y^2) - 2c^2x^2 - 2c^2y^2}{(1-c^2x^2y^2)^2}\,\frac{dy}{\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}} \\ &- 2c^2\int \frac{x^2y^2}{(1-c^2x^2y^2)^2}\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}\,dx.\end{aligned}$$

En échangeant entre elles les deux lettres x et y, on aura le second terme; ajoutant donc et observant que les termes sous le signe $\int$ donnent une somme nulle en vertu de l'équation différentielle proposée, on trouvera

$$\frac{x\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}+y\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-c^2x^2}}{1-c^2x^2y^2} = \text{constante.}$$

La constante du second membre est la valeur de y pour $x=0$. Posons

$$\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-c^2x^2}} = \alpha,\quad x=\mathrm{S}(\alpha),\quad \sqrt{1-x^2}=\mathrm{C}(\alpha),\quad \sqrt{1-c^2x^2}=\mathrm{R}(\alpha),$$

et de même

$$\int_0^y \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}} = \beta,\quad y=\mathrm{S}(\beta),\quad \sqrt{1-y^2}=\mathrm{C}(\beta),\quad \sqrt{1-c^2y^2}=\mathrm{R}(\beta).$$

Nous aurons

$$d\alpha + d\beta = 0,$$

d'où

$$\alpha+\beta=\gamma,$$

γ étant une constante. D'ailleurs pour $\alpha=0$, on a

$$x=0,\quad \beta=\gamma,\quad y=\mathrm{S}(\gamma).$$

La constante de notre intégrale est donc $\mathrm{S}(\gamma)$. Par suite il vient

$$\mathrm{S}(\gamma)\quad \text{ou}\quad \mathrm{S}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{S}(\alpha)\,\mathrm{C}(\beta)\,\mathrm{R}(\beta)+\mathrm{S}(\beta)\,\mathrm{C}(\alpha)\,\mathrm{R}(\alpha)}{1-c^2\,\mathrm{S}(\alpha)^2\,\mathrm{S}(\beta)^2}.$$

C'est la formule fondamentale de la théorie des fonctions elliptiques.

» Elle donne $\mathrm{S}(\alpha-\beta)$ en changeant le signe de $\mathrm{S}(\beta)$. On peut aussi en déduire $\mathrm{C}(\alpha\pm\beta)$ et $\mathrm{R}(\alpha\pm\beta)$. »

M. **Duméril** informe l'Académie que le poisson rapporté de Tanger par *M. Le Coat de Saint-Haouen*, et présenté dans la séance du 19 mai 1856 à l'Académie, qui l'avait renvoyé à son examen, est l'*Ephippium maculatum*, Bibr., espèce fort rare, dont le Muséum ne possède qu'un individu rapporté de Gorée.

ASTRONOMIE. — *Eléments elliptiques de la planète* Harmonia; Lettre de M. B. VALZ à *M. Élie de Beaumont.*

« Je viens vous transmettre, en vous priant de les communiquer à l'Académie, les éléments elliptiques d'*Harmonia* que je viens d'obtenir, et qui pourront être utiles pour retrouver plus facilement cette planète après la pleine lune et les temps couverts s'ils continuent à régner comme jusqu'à ce jour, d'autant que cette planète se trouvant vers sa station éprouve une grande déviation dans son cours apparent. J'ai conservé les secondes données par le calcul, quoiqu'elles soient fort illusoires dans ses éléments provisoires, ainsi qu'on peut le voir en les comparant avec ceux de M. Pape, qui en diffèrent de 10 degrés environ sur le périhélie, de 9 degrés sur le nœud, et de 12 degrés sur l'angle de l'excentricité d'après ce qui suit :

Époque 23.417 avril 1856.	T. M. de Marseille.
Anomalie moyenne........	175° 45′ 36″
Longitude du périhélie....	24. 29. 12.
Nœud ascendant.........	93. 30. 48.
Inclinaison..............	4. 16. 36.
Angle de l'excentricité....	2. 40. 12.
Demi-grand axe..........	2.2709
Mouvement moyen diurne.	1036″,83

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix de Statistique.

MM. Bienaymé, Ch. Dupin, Mathieu, de Gasparin et Boussingault réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

TRAVAUX PUBLICS. — *Moyens de forcer les torrents des montagnes à rendre à l'agriculture une partie du sol qu'ils ravagent; par* M. ROZET. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, de Gasparin, M. le maréchal Vaillant.)

« L'établissement et l'existence d'un torrent dépendent principalement de la constitution géologique du sol; quand celui-ci offre à sa base des

roches d'une facile décomposition, comme dans les Alpes, les torrents s'y établissent très-facilement.

» Les grands torrents prennent généralement naissance dans des cirques, sur le fond desquels il existe toujours une quantité de débris pierreux tombés des escarpements. Ce sont ces débris emportés par les eaux, qui vont ravager le sol des vallées. Dans les cirques, les parois sont sillonnées par de nombreux ravins qui viennent aboutir à un canal creusé dans le fond, sortant du cirque par une gorge étroite comprise entre des rochers escarpés. L'ensemble de toutes les surfaces qui versent leurs eaux dans un cirque et ce cirque lui-même, se nomment *bassin de réception*. On appelle *canal de réception* celui du fond du cirque dans lequel viennent se réunir les eaux et les pierres; *lit de déjection*, un espace plus ou moins étendu au sortir de la gorge du cirque, sur lequel le torrent dépose en éventail une partie des matériaux qu'il charrie; enfin *lit d'écoulement*, l'espace compris entre la fin du lit de déjection et la rivière. Sur chaque côté d'une rivière un peu considérable il existe un certain nombre de torrents présentant chacun toutes ces parties.

» Le lit d'une rivière dans les montagnes présente une suite d'étranglements et de renflements. Les étranglements sont des canaux étroits, souvent compris entre des rochers très-élevés qui s'écartent en s'élevant. Les renflements offrent de grandes plages couvertes de cailloux et de quelques dépôts limoneux. Dans ces plages, la rivière suit rarement un canal unique : elle se divise ordinairement en plusieurs branches. C'est dans les renflements qu'il est possible de reprendre à la rivière une partie du terrain qu'elle dévaste.

» Dans les vallées des Alpes, lors des chaleurs de l'été, les plages caillouteuses sont presque à sec; on n'y voit que de minces filets d'eau, qui n'empêchent pas le piéton de passer; les grandes rivières elles-mêmes, la Durance, le Drac, le Verdon, etc., laissent alors à découvert une immense quantité de terrain qu'elles inondent à la première grande pluie.

» Lors de la fonte des neiges et des pluies ordinaires, les eaux se rendant d'une manière continue dans le canal de réception, s'y divisent en filets à travers les débris qui l'encombrent et dont elles n'emportent qu'une petite quantité. Mais comme une rivière un peu étendue reçoit les eaux d'un grand nombre de torrents, il se trouve encore une assez grande quantité de cailloux dans son lit.

» Dans les orages il tombe subitement, souvent en moins d'une heure, une grande quantité d'eau dans le bassin de réception; cette eau accumulée

dans le cirque, dont la gorge étroite retarde son écoulement, forme une masse d'une grande épaisseur, dont la poussée entraîne les débris pierreux qui sortent, mêlés d'eau et de boue, par la gorge, avec une grande vitesse. En s'étalant sur le lit de déjection, le liquide dépose une partie des matériaux qu'il charrie et emporte le reste dans la rivière, dont le niveau s'élève alors subitement. Quand la crue, après avoir traversé une gorge, arrive sur une plage, elle la couvre d'une nappe qui a très-rarement 3 mètres d'épaisseur. Dans le sens vertical, cette nappe se divise en deux zones distinctes : une inférieure, dont l'épaisseur n'atteint jamais la moitié de celle totale, où se trouvent les cailloux; et l'autre supérieure, où il n'existe que du limon et quelques petites pierres. Sur les plages restées à sec après les crues, j'ai constaté que des blocs inférieurs à un mètre cube, n'avaient point été déplacés et avaient déterminé autour d'eux de notables dépôts de cailloux, et dans les anfractuosités de ceux-ci, des dépôts de limon, dont l'épaisseur dépassait $0^m,1$. Quand plusieurs blocs se sont trouvés assez rapprochés et disposés à la suite les uns des autres dans la direction du courant, il s'est formé à leur pied une bande de cailloux et, du côté opposé, une de limon.

» Ce qui précède me paraît suffisant pour l'intelligence du système de barrages que j'ai inventé, destiné à changer complétement le régime des torrents, et par suite celui des rivières dans lesquelles ils portent leurs eaux, et faire enfin que de destructeurs qu'ils sont, ils deviennent producteurs.

» En commençant les travaux à la source et les étendant dans tout le lit de la rivière, on diminuera la vitesse de l'eau progressivement, jusqu'à pouvoir facilement la forcer à s'étendre en nappes peu épaisses sur les plages des vallées. Alors à peu de frais il sera possible de la forcer à déposer, sur une partie donnée de ces plages, le limon qu'elle transporte, et à s'écouler, d'un autre côté, dans le lit qu'on lui aura assigné.

» D'après la description que nous avons donnée des torrents et des phénomènes qu'ils présentent, on comprend que les premiers travaux doivent avoir pour but d'empêcher, autant que possible, les débris pierreux de s'accumuler dans les canaux de réception et d'en sortir quand ils s'y sont accumulés. En disposant convenablement les gros débris qui se trouvent au pied des escarpements sur le fond des bassins de réception, il sera possible d'arrêter une grande partie des matériaux d'éboulement en les forçant à se disposer en nappes coniques qui revêtent et préservent les talus marneux.

» Si, pour empêcher les pierres de franchir la gorge du cirque, on employait des digues pleines, elles seraient bientôt détruites. La gorge d'un cirque est ordinairement formée par des rochers élevés. Au moyen de la

poudre, on peut jeter, à peu de frais, une partie de ces rochers dans le canal, l'obstruer ainsi, dans une assez grande étendue et jusqu'à la hauteur où il s'élargit notablement; les quartiers tombés laisseront entre eux des vides qui, en permettant à l'eau de passer, arrêteront les pierres qu'elle charrie. Quand l'eau s'élèvera au-dessus de la digue, elle coulera dessus en formant une nappe mince contenant peu de pierres et ayant perdu une grande quantité de la vitesse initiale. Nous aurons ainsi une *digue criblante* qui forcera le lit de déjection à s'établir dans l'intérieur même du cirque. Sur les points rares où les gorges ne sont pas formées par des rochers, on pourra remplacer ceux-ci par des blocs faits avec de la chaux hydraulique et les débris pierreux qui gisent dans les canaux de réception.

» Les étranglements des vallées sont tout à fait semblables aux gorges des cirques; avec la poudre, nous jetterons encore dans ces étranglements une partie des rochers qui les forment, et nous obtiendrons encore ainsi d'énormes digues criblantes qui, arrêtant les cailloux, laisseront passer l'eau chargée de limon. Cette eau ayant perdu une grande quantité de vitesse en passant à travers et par-dessus les digues criblantes, il nous sera facile de la forcer à s'étendre en nappes peu épaisses sur la portion de la plage en aval que l'on veut rendre à l'agriculture. De tels travaux, exécutés dans toutes les parties du cours d'une rivière pouvant lui fournir des avalanches de débris pierreux, amèneront les eaux affluentes à ne plus transporter que du limon qu'il sera facile de faire déposer où l'on voudra.

» Nous avons dit, plus haut, que les nappes d'eau chargées de débris pierreux qui viennent actuellement envahir les plages, n'ont jamais 3 mètres d'épaisseur, et que cette épaisseur présente deux étages; nous avons dit aussi qu'il suffisait d'un bloc de 1 mètre cube pour résister à l'action entraînante de l'eau; c'est sur ces principes qu'est fixé mon système de barrages pour les plages.

» La largeur du lit d'écoulement étant établie sur une plage, à partir du débouché de la gorge, en amont, où est établie une digue criblante, en partant d'un obstacle naturel, une masse de rochers par exemple, j'établis une ligne de blocs parallèle à l'axe du canal que j'ai fixé pour l'écoulement de l'eau. L'expérience m'a prouvé que les blocs pouvaient être placés jusqu'à 10 mètres de distance les uns des autres. En leur donnant 1 mètre de base et $1^{m},50$ de hauteur, ils seront capables de résister au torrent, et leur sommet dépassera la zone des cailloux. Je me suis assuré qu'une pareille ligne de blocs, placée sur le passage d'une masse d'eau torrentielle, en diminue assez la vitesse, en déterminant des remous, pour forcer les cailloux

à se déposer sur toute sa longueur; l'eau qui passe à travers pour aller inonder la portion à conquérir, ne contient plus que du limon et quelques petites pierres; nous aurons donc encore là une digue criblante. En traversant la ligne des blocs, l'eau n'aura pas encore perdu assez de vitesse pour déposer tout le limon dont elle est chargée; mais on parvient facilement à cela en établissant des traverses, élevées et distancées proportionnellement à la pente du terrain. Pour ces traverses, il suffira d'ouvrir de simples fossés, d'une largeur plus ou moins considérable, dont on rejettera la douve en aval, pour que les cailloux ne retombent pas dans le fossé par la poussée des eaux. En franchissant chaque traverse, l'eau perdra une partie de sa vitesse et déposera une partie de son limon. Après avoir dépassé la première, elle se trouvera entre deux, la ligne des blocs et le pied de la montagne qui limite la plage, comme dans une caisse : position très-favorable au départ du limon.

» Le plus souvent on ne pourra se procurer à bon marché des blocs de 1 mètre cube; mais avec la chaux hydraulique et les pierres, qui sont sur les lieux mêmes, on construira des piliers qui remplaceront avantageusement les blocs. Quand les circonstances l'exigeront, on pourra mettre une double ligne de blocs.

» Tous les travaux, dont je viens de parler, étant convenablement exécutés le long d'une rivière torrentielle, on parviendra en moins de deux ans, dans les Alpes, à rendre à l'agriculture la plus grande partie des terrains que cette rivière ravage depuis tant de siècles, et la vie à la contrée qu'elle traverse.

» Les moyens que je propose pour arrêter les dégâts des torrents dans les montagnes, ayant pour premier résultat de retarder considérablement l'écoulement des eaux qui tombent dans les bassins de réception, sont de nature à empêcher ces grandes inondations des fleuves et des rivières, qui viennent de désoler une partie de la France. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques de 1856 (question concernant le perfectionnement de la théorie mathématique des marées). Ce Mémoire, qui a pour titre: « Importance théorique des courants de marées, » est réservé pour être soumis à l'examen de la future Commission qui aura à apprécier la date de sa présentation.

PHYSIQUE. — *Interrupteur à double effet et perfectionnements divers appliqués à l'appareil de Ruhmkorff*; *par* M. l'abbé **Laborde.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Description d'un système pour augmenter les ressources alimentaires de la France; par* **M. P. Franconi.**

(Commissaires, MM. de Gasparin, Payen.)

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence de la cryptorchidie sur la génération; par* **M. Puech.**

La cryptorchidie chez l'homme et les animaux domestiques ayant été l'objet d'une communication récente de la part de MM. Goubaux et Follin (*Compte rendu*, séance du 24 mars 1856), M. Puech adresse quatre observations qu'il avait recueillies sur ce sujet, considéré seulement dans l'espèce humaine.

(Commissaires, MM. Velpeau, Cloquet.)

PHYSIOLOGIE. — *Recherche électrophysiologique sur les fonctions des muscles qui meuvent le pied; par* **M. Duchenne**, de Boulogne.

Dans ce travail, qui se lie à ses précédentes communications, l'auteur poursuit l'étude des fonctions des divers muscles de l'appareil locomoteur, en déterminant, au moyen de l'électricité, la contraction de chaque muscle isolément, et observant le mouvement qui en résulte; il profite ensuite de ses observations pour établir le diagnostic des paralysies partielles, et savoir précisément quelles sont les parties de l'appareil musculaire sur lesquelles il convient d'agir.

MM. Ossian Henry fils et **A. Chevalier** fils adressent au concours pour le prix dit des Arts insalubres, un Mémoire sur le *phosphore*, Mémoire dont ils avaient précédemment communiqué quelques extraits; ils y joignent un supplément contenant les résultats des recherches qu'ils ont faites postérieurement à la rédaction de leur premier travail.

(Renvoi à la Commission du prix relatif aux Arts insalubres.)

M. Isidore Bourdon adresse un supplément à une précédente communication (*Compte rendu* de la séance du 7 avril 1856) *sur les divers traitements opposés au choléra* et particulièrement sur les propriétés thérapeutiques de la strychnine.

« J'ajoute aujourd'hui, dit l'auteur, à ce premier Mémoire et à l'analyse que

j'en avais envoyée ultérieurement, une série de tableaux statistiques sur les conditions d'étiologie aggravante, et sur les chiffres de mortalité de l'épidémie de 1854, mais ces tableaux ne s'étendent pas au delà du personnel des hôpitaux militaires de Paris. J'ai profité d'une circonstance exceptionnelle qui me donnait accès dans ces établissements, pour prendre note exacte des âges, des lieux d'origine, villes ou campagnes, Nord ou Midi, etc., comme aussi du régime hygiénique et du traitement des malades : éléments d'observation qu'il serait difficile de réunir avec autant d'ensemble, avec une même certitude et la même authenticité dans les hôpitaux civils et la pratique ordinaire. Je joins à ces tableaux la récapitulation pure et simple des résultats respectifs et de l'objet de chacun. C'est donc quatre sortes de pièces que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie : un Mémoire ; le résumé et les conclusions de ce Mémoire, une suite de tableaux statistiques qui comprennent environ 2000 malades ; et enfin, la récapitulation de ces tableaux avec quelques corollaires. »

L'Académie renvoie à la même Commission un Mémoire de M. Poggioli, et une Note de M. Leveau se rapportant également au choléra-morbus.

M. Liégard adresse, de Caen, pour le concours Montyon (prix de Médecine et de Chirurgie), un opuscule imprimé ayant pour titre : « Quelques sujets de Médecine et de Chirurgie pratique; » il y joint, pour se conformer à une condition imposée aux concurrents, l'indication de ce qu'il considère comme neuf dans cette publication.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Lechevallier soumet au jugement de l'Académie une Note sur la direction des aérostats.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique adresse pour la bibliothèque de l'Institut un exemplaire de la nouvelle édition du *Commercium epistolicum* publiée par *MM. Biot* et *Lefort*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

ASTRONOMIE. — *Eléments de l'orbite de la planète* Amphitrite *et Ephéméride pour l'opposition de* 1856; *par* **M. Yvon Villarceau**. (Communication de *M. Le Verrier*.)

« Dans la séance du 27 novembre 1854, M. Yvon Villarceau a présenté le résultat auquel l'avait conduit l'emploi de cent vingt observations de la planète Amphitrite, faites durant la première apparition; il a publié dans le *Compte rendu,* tome XXXIX, page 1064, une éphéméride très-étendue pour l'opposition de 1855. Il a pu depuis comparer les observations faites en 1855 à son éphéméride, et en déduire des éléments plus approchés pour l'opposition de 1856.

» L'ensemble des observations embrassant un intervalle de plus de dix-huit mois, il semblait probable que l'indétermination dont sont affectés les premiers éléments, disparaîtrait cette fois; pourtant il n'en a pas été ainsi.

» Pour obtenir le degré d'exactitude nécessaire en pareil cas, M. Yvon Villarceau a calculé les perturbations par Jupiter et Saturne depuis l'époque de la découverte d'Amphitrite jusqu'à la fin de 1856, celles de Mars pendant les deux apparitions de la planète, et en outre celles de Vénus et de la Terre durant l'opposition de 1854.

» Disposant les observations par groupes, M. Yvon Villarceau a formé quarante-trois équations de condition qu'il a traitées par la méthode des moindres carrés, pour en déduire les corrections des éléments, et il a obtenu les équations suivantes, que nous rapportons afin que l'on puisse au besoin vérifier l'indétermination qui reste encore.

$$\begin{array}{l|l}
\delta\eta & +96{,}1985\,\delta\eta - 6{,}9519\,\delta\varepsilon + 0{,}57571\,\delta\varpi - 15{,}4260\,\delta'N - 0{,}81021\,\delta I - 0{,}00354\,\delta\Omega = -1918'',0 \\
\delta\varepsilon & -6{,}9519\,\delta\eta + 35{,}8123\,\delta\varepsilon + 3{,}31656\,\delta\varpi + 9{,}6487\,\delta'N + 0{,}27522\,\delta I - 0{,}207804\,\delta\Omega = +1052{,}5 \\
\delta\varpi & +0{,}57571\,\delta\eta + 3{,}31656\,\delta\varepsilon + 0{,}324922\,\delta\varpi + 0{,}717993\,\delta'N - 0{,}016914\,\delta I - 0{,}0261782\,\delta\Omega = +74{,}00 \\
\delta'N & -15{,}4260\,\delta\eta + 9{,}6487\,\delta\varepsilon + 0{,}717993\,\delta\varpi + 4{,}539285\,\delta'N + 0{,}00027345\,\delta I - 0{,}0470650\,\delta\Omega = +529{,}903 \\
\delta I & -0{,}81021\,\delta\eta + 0{,}27522\,\delta\varepsilon - 0{,}016914\,\delta\varpi + 0{,}00027345\,\delta'N + 17{,}97977\,\delta I + 0{,}136814\,\delta\Omega = +210{,}27 \\
\delta\Omega & -0{,}00354\,\delta\eta - 0{,}207804\,\delta\varepsilon - 0{,}0261782\,\delta\varpi - 0{,}0470650\,\delta'N + 0{,}136814\,\delta I + 0{,}2983386\,\delta\Omega = +10{,}187
\end{array}$$

» Les quantités $\delta\eta$, $\delta\varepsilon$, $\delta\varpi$, $\delta'N$, δI, $\delta\Omega$ sont les corrections que doivent subir les éléments considérés comme osculateurs le 0,0 mars 1854. En disposant verticalement ces inconnues dans la colonne à gauche, on a voulu indiquer que les équations proviennent de la multiplication par le coefficient de l'inconnue correspondante. Si on laisse de côté la quatrième équation et que l'on déduise des cinq autres les valeurs des inconnues en fonc-

tion de $\delta' N$, ces valeurs étant transportées dans la quatrième conduisent à

$$-0{,}00008\,\delta' N = +1'',92,$$

équation dans laquelle le coefficient de $\delta' N$ dépendant de chiffres significatifs du sixième ordre est lui-même incertain. La correction $\delta' N$ est égale à 1000 fois celle δN du moyen mouvement héliocentrique diurne; et il est visible que l'équation précédente est impropre à déterminer cette correction.

» En substituant d'ailleurs les valeurs obtenues dans les équations de condition primitives, on obtient les expressions suivantes des différences entre les positions observées et celles déduites des éléments corrigés :

1854.	Cos D (Ⱥ obs. — Ⱥ calc.)	D obs. — D calc.	1855.	Cos D (Ⱥ obs. — Ⱥ calc.)	D obs. — D calc.
Mars 1,5	$-0'',6-14,3\,\delta N$	$+2'',9+7,2\,\delta N$	Juill. 14,5	$-0'',2-18,8\,\delta N$	$-1'',0+17,4\,\delta N$
11,5	$+0,8-9,9$	$-1,1+8,0$	19,5	$+0,1-15,9$	$-2,5+18,2$
21,5	$-1,8-3,8$	$-1,9+8,2$	24,5	$-0,2-12,7$	$-1,1+18,8$
31,5	$-4,6+2,9$	$-1,5+7,7$	Juill. 29,5 } Août 3,5	$-1,1-7,8$	$-1,0+19,2$
Avril 10,5	$-4,9+9,2$	$-1,3+7,0$			
20,5	$-3,0+14,0$	$-1,6+6,2$	Août 8,5	$-0,4-2,9$	$0,0+19,2$
Mai 10,5	$+0,8+17,5$	$+0,7+5,9$	18,5	$-3,0+2,9$	$+1,7+18,5$
20,5	$+1,7+16,4$	$+3,6+6,4$	28,5	$-2,9+7,6$	$+1,9+17,4$
30,5	$+3,2+14,1$	$+4,3+7,2$	Sept. 7,5	$+0,4+10,7$	$+0,7+15,7$
Juin 19,5	$+6,4+7,6$	$-1,7+9,4$	Sept. 17,5 } 22,5 } Oct. 12,5	$+2,5+12,1$	$-0,2+12,2$
Juill. 9,5	$+5,1+0,6$	$-3,6+11,7$			
19,5	$+4,9-2,6$	$-0,1+12,7$			
			Nov. 11,5	$+7,7+1,9$	» »

» L'examen de ces chiffres montre que δN peut recevoir des valeurs comprises entre des limites assez étendues, telles que 0″,2 à 0″,25 sans que les erreurs deviennent inadmissibles, tant sont encore défectueuses les observations de la plupart des nouvelles petites planètes. Ainsi dix-huit mois d'observations ne suffisent pas pour déterminer le moyen mouvement à 0″,2 près.

» Les éléments auxquels M. Y. Villarceau est parvenu sont :

AMPHITRITE. — *Éléments osculateurs le 5,5 décembre 1856.*

Anomalie moy. le 5,5 déc. 1856, t. m. de Paris.	$8°.45'.53'',65-124,5\,\delta N$	
Longitude du périhélie..................	$56.\ 6.24,82+816,6\,\delta N$	Equinoxe moyen du 1er janvier 1856.
Longitude du nœud ascendant.............	$356.24.24,64+\ 3,193\,\delta N$	
Inclinaison..............................	$6.\ 7.54,25+\ 11,588\,\delta N$	
Angle (sin = excentricité)...............	$4.\ 9.56,14+132,48\,\delta N$	
Moyen mouvement héliocentrique diurne....	$869,2858+\delta N$	

» A l'aide de ces éléments, M. Yvon Villarceau a calculé l'éphéméride suivante pour l'opposition de 1856 :

Éphéméride des positions géocentriques apparentes de la planète AMPHITRITE pour l'opposition de 1856, calculée au moyen des précédents éléments en y posant $\delta N = 0$.

1856. T. M. de Paris.	ASC. DROITE.	DÉCLINAISON.	LOG. DIST. à la Terre.	1856. T. M. de Paris.	ASC. DROITE.	DÉCLINAISON.	LOG. DIST. à la Terre.
	h m s	° ′ ″			h m s	° ′ ″	
Oct. 31,5	4.19.52,33	+30.13.28,1	0,164 54	Nov. 30,5	3.49.24,96	+30. 0.29,5	0,145 42
Nov. 1,5	19. 6,88	14.20,5	162 83	Déc. 1,5	48.21,26	+29.57.42,7	146 04
2,5	18.19,64	16. 4,1	161 19	2,5	47.18,42	54.49,3	146 76
3,5	17.30,70	17.38,6	159 61	3,5	46.16,52	51.49,5	147 55
4,5	16.40,11	19. 4,1	158 10	4,5	45.15,66	48.43,7	148 42
5,5	4.15.47,95	+30.21.20,4	0,156 65	5,5	3.44.15,91	+29.45.32,5	0,149 37
6,5	14.54,24	22.27,1	155 27	6,5	43.17,34	42.16,1	150 40
7,5	13.59,13	23.24,6	153 96	7,5	42.20,05	38.55,0	151 51
8,5	13. 2,68	24.12,5	152 72	8,5	41.24,10	35.29,7	152 69
9,5	12. 4,95	24.50,8	151 55	9,5	40.29,55	32. 0,5	153 95
10,5	4.11. 6,01	+30.25.19,4	0,150 45	10,5	3.39.36,47	+29.28.27,9	0,155 27
11,5	10. 5,93	25.37,9	149 43	11,5	38.44,92	24.52,3	156 67
12,5	9. 4,77	25.46,5	148 48	12,5	37.54,96	21.14,1	158 14
13,5	8. 2,62	25.45,1	147 61	13,5	37. 6,64	17.33,7	159 67
14,5	6.59,56	25.33,5	146 82	14,5	36.20,00	13.51,6	161 27
15,5	4. 5.55,67	+30.25.11,8	0,146 11	15,5	3.35.35,11	+29.10. 8,2	0,162 94
16,5	4.51,05	24.39,8	145 48	16,5	34.52,01	6.23,9	164 67
17,5	3.45,80	23.57,8	144 93	17,5	34.10,73	2.39,1	166 46
18,5	2.40,03	23. 5,8	144 46	18,5	33.31,33	+28.58.54,2	168 31
19,5	1.33,81	22. 3,8	144 07	19,5	32.53,84	55. 9,7	170 21
20,5	4. 0.27,26	+30.20.51,9	0,143 77	20,5	3.32.18,28	+28.51.25,8	0,172 17
21,5	3.59.20,47	19.30,2	143 55	21,5	31.44,71	47.43,1	174 19
22,5	58.13,53	17.58,9	143 42	22,5	31.13,13	44. 1,8	176 26
23,5	57. 6,54	16.18,2	143 37	23,5	30.43,59	40.22,4	178 38
24,5	55.59,61	14.28,2	143 41	24,5	30.16,11	36.45,2	180 54
25,5	3.54.52,84	+30.12.29,3	0,143 53	25,5	3.29.50,70	+28.33.10,5	0,182 76
26,5	53.46,36	10.21,7	143 74	26,5	29.27,39	29.38,7	185 01
27,5	52.40,22	8. 5,6	144 03	27,5	29. 6,18	26.10,1	187 31
28,5	51.34,54	5.41,3	144 41	28,5	28.47,09	22.45,1	189 65
29,5	50.29,42	3. 9,2	144 87	29,5	28.30,13	19.23,8	192 03
30,5	3.49.24,96	+30. 0.29,5	0,145 42	30,5	3.28.15,31	+28.16. 6,6	0,194 45
				31,5	3.28. 2,62	+28.12.53,7	0,196 90

» Qu'il nous soit permis en terminant de présenter ici des observations méridiennes de la planète Amphitrite sur lesquelles les résultats précédents sont en partie fondés et que M. Reslhuber, directeur de l'observatoire de Kremsmunster, a bien voulu communiquer à M. Yvon Villarceau, en y joignant leur comparaison avec l'éphéméride insérée aux *Comptes rendus*, tome XXXIX, page 1064.

Observations méridiennes de la planète AMPHITRITE.

1855.	T. MOYEN de Kremsmunster.	ASC. DR. GÉOC.	ÉPHÉM. — Æ.	DÉCLIN. GÉOC.	PARALLAXE.	ÉPHÉM. — D.
	h m s	h m s	s	° ′ ″	″	″
Juill. 19	12. 7. 0,64	Æ = 19.55.42,73	δÆ = −17,08	D = −29.38.40,88	5,13	δD = −27,76
24	11.42. 6,64	50.27,44	−17,00	»	»	»
Août 1	11. 2.37,28	42.24,05	−17,25	−29.47.52,36	5,07	−21,78
2	10.57.44,51	41.27,03	−17,45	−29.47.36,35	5,06	−25,57
3	10.52.52,41	40.30,79	−17,41	−29.47.22,64	5,05	−19,28
10	10.19.19,34	34.27,99	−17,14	−29.41.34,34	4,96	−17,73
19	9.38.23,08	28.24,01	−16,97	−29.25.50,69	4,79	−17,95
22	9.24.33,83	26.52,40	−16,65	−29.18.46,06	4,73	−21,33
23	9.20.11,45	26.25,61	−16,75	−29.16.16,01	4,71	−20,43
25	9.11.31,33	25.37,18	−16,69	−29.10.59,24	4,67	−20,57
28	8.58.44,59	24.37,99	−16,52	−29. 2.28,62	4,60	−21,80
Sept. 1	8.42. 7,48	23.44,37	−16,06	−28.50.14,19	4,50	−18,99
10	8. 6.31,31	23.31,34	−15,42	−28.19. 9,66	4,29	−20,26

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une 41ᵉ petite planète, par* M. H. GOLDSCHMIDT.
(Communiqué par *M. Le Verrier.*)

« J'ai l'honneur d'annoncer à l'Académie la découverte, faite le 22 mai, par M. Goldschmidt, d'une nouvelle petite planète.

» L'auteur de la découverte a constaté approximativement les positions suivantes du nouvel astre :

	T. m. de Paris.	Asc. droite.	Déclinaison.
	h m	h m s	° ′
1856, Mai 22	10.20	10.22.15	+ 11.11,7
23	11.30	10.23.37	+ 11. 9,2
25	11.10	10.26.10	+ 11. 5,7

» Bien que M. Goldschmidt ait témoigné le désir de ne communiquer sa découverte qu'après s'être plus positivement assuré de sa réalité, je ne crois pas devoir tarder de la faire connaître, attendu que la planète étant dans une constellation que le Soleil va bientôt atteindre, il pourrait suffire de quelques soirées de ciel couvert, pour rendre impossible la continuation des recherches avant le retour de la Lune, et occasionner ainsi la perte d'une nouvelle planète, si une communication faite en temps utile ne venait fournir aux astronomes le moyen d'observer la planète durant l'apparition actuelle. »

Communication de M. MONTAGNE.

« En faisant hommage à l'Académie des Sciences, au nom de *M. W.-P. Schimper*, l'un de ses Correspondants, du soixante-cinquième et dernier

fascicule de la *Bryologie d'Europe,* je me flatte qu'elle voudra bien me permettre de profiter de la circonstance pour l'entretenir un moment de cet ouvrage enfin achevé.

» La *Bryologia Europæa,* dont cette dernière livraison, impatiemment attendue, contient la fin du *Corollarium*, ne forme pas moins de six forts volumes in-quarto, ornés de 640 planches du même format et gravées sur pierre avec une rare perfection.

» Cet ouvrage a pour objet de faire connaître dans leur organisation et leurs détails les plus intimes toutes les Mousses qui croissent en Europe, centre botanique de cette curieuse et jolie famille. Il a été commencé en 1835 par M. Schimper en collaboration avec un autre bryologiste célèbre de Deux-Ponts, M. Bruch. Celui-ci étant mort dans l'intervalle, l'auteur principal s'est adjoint M. Gümbel pour le terminer.

» Quels que soient les secours que M. Schimper ait pu recevoir de ses deux collaborateurs, nous devons reconnaître qu'il a été le promoteur actif et, pour tout dire en un mot, l'âme de cette publication. Car, ce qui en fait le principal mérite, c'est l'iconographie qui l'accompagne et dont il est l'auteur. Depuis que l'on figure par le burin les plantes si variées et si élégantes de cette nombreuse famille, on n'était pas encore arrivé à une telle perfection, soit pour l'ensemble, soit pour les détails.

» Et, sans parler du désintéressement profond dont M. Schimper a fait preuve, quelle persévérance ne lui a-t-il pas fallu pour continuer pendant vingt ans un tel travail et pour en surmonter les difficultés sans nombre?

» Comme, en présentant à l'Académie plusieurs des livraisons précédentes, je me suis déjà étendu sur les différents genres de mérite de cette publication, je bornerai à ce peu de mots ce qui me restait à en dire. Je ne puis cependant terminer sans attirer l'attention sur l'immense et signalé service que notre confrère M. Schimper et ses habiles collaborateurs ont rendu à la bryologie et à ceux qui la cultivent en conduisant à bonne fin ce remarquable et magnifique ouvrage. »

M. **Claude Bernard** présente, au nom de l'auteur *M. Castorani,* un exemplaire d'un opuscule ayant pour titre : *De la kératite et de ses suites.* « L'auteur, dit M. Bernard, présente dans ce travail quelques questions sous un jour nouveau. Nous citerons, par exemple, ces réflexions sur le strabisme.

» Dans le strabisme ordinaire, l'auteur croit à la prédominance d'action, par suite d'exercice d'un des muscles de l'œil strabique sur l'autre, et non

à sa contracture, car, s'il n'en était pas ainsi, quand on vient à recouvrir l'œil sain, l'œil qui louche ne devrait pas se redresser. Comment donc l'œil malade louche-t-il, quand il fonctionne avec l'œil sain? Tout simplement par défaut de simultanéité dans la vision de deux yeux. Ainsi, dans le strabisme récent, l'œil ne louche que pour la vue des objets éloignés, parce que dans ce cas il y a myopie de l'œil faible, et que le malade ne peut exercer alors les deux yeux simultanément pour voir de loin. De près, au contraire, la vision simultanée a lieu; aussi les symptômes de strabisme disparaissent-ils. Si la myopie de l'œil faible vient à augmenter au point de ne plus permettre la vision des deux yeux même de près, alors on constate que le strabisme existe pour la vision des objets rapprochés comme pour celle des objets éloignés.

» Un petit chapitre spécial sur la photophobie termine le traité de la kératite. De la discussion de diverses opinions émises sur ce sujet, M. Castorani conclut que la photophobie a son siége dans les filets de la 5e paire et qu'elle résulte de leur état d'irritation dans la cornée, ou dans l'iris. Quant à la rétine, il ne sait si elle a jamais pris part à sa production. Ce qui prouve au moins qu'elle n'en est pas le siége exclusif comme on l'a avancé, c'est que la photophobie se produit avec une grande intensité dans les affections de la cornée et de l'iris, lors même qu'une cataracte empêche tout rayon lumineux d'arriver jusqu'à la membrane rétinienne. »

BOTANIQUE. — *Observation relative à un cas d'hybridité anormale;* *par* **M. Ch. Naudin.**

« D'après les idées généralement reçues aujourd'hui, les végétaux hybrides participent toujours sensiblement des deux espèces qui leur ont donné le jour. On admet qu'ils sont tantôt exactement intermédiaires entre leurs ascendants, et tantôt plus rapprochés de l'un des deux, mais cependant sans que le type qui y est le plus faiblement représenté y disparaisse d'une manière absolue. Toute plante chez qui ne se montre à aucun degré appréciable le mélange de deux formes alliées, est censée pure de toute hybridité.

» Que cette opinion soit exacte ou non, c'est ce que je n'examine pas pour le moment; ce que je tiens à établir, c'est qu'il peut arriver que, par l'action d'un pollen étranger sur un ovaire et sur les ovules qu'il contient, il naisse des plantes chez lesquelles les traits du père sont totalement effacés, autant du moins qu'on en peut juger par le témoignage des sens,

bien que toutes les autres circonstances se réunissent pour mettre hors de contestation l'influence de ce pollen. J'en ai eu la preuve dans un fait que j'ai observé pendant les années 1854 et 1855, et sur l'authenticité duquel je ne puis conserver aucun doute; il m'a été fourni par les *Datura stramonium* et *ceratocaula* fécondés l'un par l'autre.

» Avant d'aller plus loin, je dois dire que ces deux espèces sont, de tout le genre, celles qui s'éloignent le plus par le faciès, et que ce n'est pas tout à fait sans raison que plusieurs botanistes les ont séparées génériquement. Sans parler des différences notables qu'elles présentent dans leurs fleurs et leurs fruits, il suffit, pour faire sentir combien elles ont peu d'affinité l'une avec l'autre, de rappeler que, chez le *D. ceratocaula*, dont les fleurs sont axillaires, la tige est toujours simple, débile et souvent couchée sur le sol, tandis que chez le *D. stramonium* elle est robuste, verticale et divisée, ainsi que ses ramifications, en dichotomies successives, dont l'angle est invariablement occupé par une fleur. Ces grandes dissemblances pouvaient induire à penser qu'il n'y avait aucune possibilité de croiser l'une de ces espèces par l'autre; l'observation que je vais citer établira nettement le contraire.

» Pour donner plus de certitude à mes essais d'hybridation, j'ai presque toujours eu soin de castrer et de laisser sans fécondation un certain nombre de fleurs des plantes sur lesquelles j'opérais; c'étaient autant de témoins auxquels je rapportais les phénomènes consécutifs de l'expérience. Lorsque j'entrepris le croisement des diverses espèces de *Datura* entre elles, je fis les contre-épreuves suivantes :

» 1°. Sur divers pieds de *D. ceratocaula*, sept fleurs furent castrées le 25 août 1854, dans le bouton près de s'ouvrir, et laissées sans fécondation; il n'y eut chez aucune le moindre accroissement de l'ovaire.

» Huit autres fleurs, soumises à la même opération les 4 et 5 septembre, reçurent en abondance du pollen de *D. stramonium*; un seul ovaire grossit quelque peu, puis s'arrêta, peut-être parce que la saison était déjà trop avancée; les sept autres demeurèrent dans l'état où ils étaient au moment de l'ablation des étamines.

» Enfin, six nouvelles fleurs, castrées le 7 septembre, reçurent, lorsqu'elles furent complétement épanouies, du pollen de *D. fastuosa*; le résultat fut nul, comme dans le premier cas.

» 2°. Sur le *D. stramonium*, du 20 août au 14 septembre, douze fleurs furent castrées un peu avant leur épanouissement et laissées sans fécondation; elles tombèrent toutes, dans les cinq à six jours qui suivirent, par

désarticulation de leur pédoncule. Beaucoup d'autres fleurs intactes et riches en pollen, qui s'ouvraient autour d'elles, ne modifièrent en rien les suites de l'opération.

» Le 25 août, trois fleurs de la même plante reçurent, après castration, du pollen de *Nicandra physalodes*; elles tombèrent comme les précédentes. Il en fut de même de quatre autres fleurs également castrées, sur le stigmate desquelles fut déposé du pollen de *D. fastuosa*, et d'une cinquième qui reçut du pollen d'*Hyoscyamus niger*.

» 3°. Sur le *Datura tatula*, onze fleurs castrées le 20 août et laissées sans fécondation, se détachèrent dans les cinq ou six jours qui suivirent. Trois autres fleurs, également castrées et couvertes par le pollen du *D. fastuosa*, périrent de même, ainsi que deux fleurs qui reçurent du pollen de *Nicotiana tabacum*, et une autre qui en reçut du *Nicotiana noctiflora*.

» Au total, cinquante-huit fleurs prises sur les trois espèces que je viens de citer, les unes laissées sans fécondation, les autres couvertes de pollens étrangers, mais toutes dépourvues d'abri contre l'action du vent et des insectes, restèrent stériles, sauf une seule chez qui se manifesta un commencement de grossification. Ce nombre me paraît suffisant pour attester le succès de l'expérience suivante, et légitimer les conclusions que j'en tire.

» Du 2 au 8 septembre de la même année (1854), dix fleurs de *D. stramonium*, prises sur deux pieds différents, furent castrées dans le bouton avant toute déhiscence des anthères. Lorsqu'elles furent épanouies, leurs stigmates parfaitement vierges, comme il était facile de s'en assurer à l'aide d'une forte loupe, reçurent une grande quantité de pollen de *D. ceratocaula*. Tous les ovaires nouèrent et s'accrurent, mais beaucoup plus lentement que ceux qui avaient été fécondés par le pollen de l'espèce. Les dix capsules furent récoltées mûres du 30 octobre au 10 du mois suivant.

» Aucun de ces fruits n'avait atteint le volume normal; leur grosseur variait de celle d'une noisette à celle d'une noix. A en juger à la simple vue, les plus développés atteignaient à peine à la moitié du volume des fruits normalement fécondés. Contrairement à ce qui se passe chez ces derniers, leurs pédoncules avaient jauni, et leurs valves s'entre-bâillèrent à peine; toutefois, les graines avaient pris la teinte brune qui annonce la maturité.

» Dans ces dix capsules, le développement des graines avait été très-inégal. Une bonne moitié au moins des ovules n'avait pas pris d'accroissement et se réduisait à des vésicules aplaties et ridées; les autres, en nombre variable suivant que les fruits étaient plus ou moins gros, étaient arrivés à l'état de graines, bien conformées extérieurement, mais de moitié plus petites que

les graines normales et ne contenant aucun embryon dans le tissu cellulaire périspermique qui les remplissait. Çà et là pourtant, sur des boursouflures du placenta, s'en montraient quelques-unes, de deux à dix environ par capsule, qui paraissaient être arrivées à leur complet développement. L'analyse de deux ou trois de ces graines me fit reconnaître qu'effectivement elles étaient embryonnées. Les dix capsules m'en donnèrent une soixantaine que je recueillis et qui furent semées le 16 avril 1855.

» De toutes ces graines, il n'y en eut que trois qui germèrent. Une des jeunes plantes fut oubliée dans un pot trop étroit où elle resta toujours chétive et ne put pas arriver à fleurir. Les deux autres furent mises en pleine terre, à côté de plusieurs pieds de *D. stramonium* de race pure, qui devaient servir de termes de comparaison. Les conditions de la culture ont été absolument les mêmes pour toutes ces plantes.

» Les deux individus hybrides que, d'après les règles convenues de la nomenclature, je désignerai par le nom de *D. ceratocaulo-stramonium*, se développèrent avec vigueur. Par leur tige robuste, dressée et divisée dichotomiquement, par leurs feuillage et plus tard par leurs fleurs et leurs fruits, ils ne différèrent en rien des *D. stramonium* proprement dits, qui étaient à côté d'eux. Aucun caractère appréciable n'y rappelait les formes du *D. ceratocaula*. On aurait donc pu croire, au premier abord, que ce dernier n'était pour rien dans leur production et que les deux plantes étaient issues d'une fécondation opérée par le pollen de l'espèce qu'elles représentaient; mais outre les circonstances déjà concluantes que j'ai rapportées, elles manifestaient des caractères d'un autre genre qui mettaient hors de toute contestation l'illégitimité de leur naissance.

» C'est qu'effectivement les caractères par lesquels se révèle l'hybridité sont de deux sortes. Les uns, que j'appellerai *essentiels*, consistent dans le mélange des formes des deux parents, tous deux reconnaissables dans l'hybride; les autres que, malgré leur importance, nous pouvons qualifier d'*accessoires*, parce qu'ils ne se présentent pas d'une manière constante et qu'ils sont étrangers aux types spécifiques producteurs de l'hybride, affectent la manière de végéter, le développement moindre ou plus grand de certains organes, la disposition à fleurir, le degré de perfection de l'appareil reproducteur, etc. Dans certains cas, les caractères essentiels seuls existent; plus ordinairement, ils s'accompagnent de quelques-uns des caractères accessoires. Dans celui qui fait l'objet de cette Note, ces derniers seuls se sont montrés, mais avec une évidence telle, que tous les doutes doivent disparaître.

» Chez les *Datura* hybrides, au moins chez ceux des *D. stramonium* et *tatula,* les caractères accessoires consistent, d'abord dans une taille beaucoup plus élevée que celle des deux espèces types, ensuite dans l'avortement constant des fleurs des premières dichotomies. J'en ai eu un remarquable exemple dans une autre expérience qui se faisait simultanément et sur le même terrain. A côté des deux échantillons de *D. ceratocaulo-stramonium,* étaient cultivés 120 autres *Datura* hybrides; savoir 96 qui provenaient du *D. tatula* fécondé par le *D. stramonium,* et 24 qui étaient issus du *D. stramonium* fécondé par le *D. tatula.* Chez tous ces hybrides, d'ailleurs parfaitement semblables entre eux, se trouvaient réunis les caractères essentiels et les caractères accessoires que je viens de désigner. Par leurs fleurs, ils étaient sensiblement intermédiaires entre les deux parents, mais leur taille était double de celle de ces derniers, et leurs premières fleurs, au lieu de paraître dans la première, ou tout au moins dans les secondes dichotomies, ne se sont généralement montrées que dans celles du 5e ou du 6e degré. Presque toutes ces plantes dépassèrent 2 mètres et ne fleurirent que tardivement et seulement à leurs sommités.

» Ce double caractère se manifesta au plus haut point dans les deux échantillons de *D. ceratocaulo-stramonium;* ils s'élevèrent à $1^{m},70$ et ne commencèrent aussi à fleurir qu'à partir des dichotomies du 5e et du 6e degré. Beaucoup de fleurs d'ailleurs avortèrent encore dans celles des degrés supérieurs, mais celles qui s'épanouirent nouèrent leurs ovaires auxquels succédèrent des fruits de grandeur normale et remplis de graines bien conformées, puisque celles que j'ai semées au mois d'avril dernier m'ont donné une quantité de jeunes plantes dont je me propose de suivre encore les développements cette année.

» Voilà donc, à n'en pas douter, des plantes nées par voie d'hybridité, chez lesquelles disparaissent totalement, et dès la première génération, les les traits du type paternel. Ce fait me paraît soulever une importante question de physiologie : on peut se demander, en effet, quel est le rôle de la fovilla dans l'acte de la génération : se borne-t-elle à accroître la vitalité de l'ovaire et de l'ovule, ou entre-t-elle directement dans la composition de l'embryon? Cette dernière hypothèse semble la plus admissible, surtout lorsqu'on se rappelle que certains hybrides se rapprochent notablement plus du père que de la mère; mais ne se peut-il pas aussi que, dans certaines circonstances, et, par exemple, dans le cas que je viens de signaler, son action soit presque toute dynamique et comme une simple extension de l'énergie vitale imprimée à l'ovule et à l'ovaire lui-même. Ce qui m'amène à faire

cette supposition, c'est que, plusieurs fois déjà, j'ai observé la grossification d'ovaires stimulés par l'application d'un pollen étranger, sans qu'il en résultât la formation de graines embryonnées. Ce fait a été particulièrement remarquable sur l'*Ecbalium* fécondé par le pollen du *Bryonia alba*. Sous l'influence de ce pollen, les ovaires de l'*Ecbalium* grossirent presque à l'égal de ceux qui avaient été légitimement fécondés, et plusieurs d'entre eux donnèrent un petit nombre de graines de la plus belle apparence extérieurement, mais complétement vides. C'est exactement ce qui s'est passé dans les ovaires du *Datura stramonium* fécondés par le pollen du *D. ceratocaula*, à l'exception qu'ici, au milieu d'un nombre immense de graines vides ou restées à l'état d'ovules desséchés, il s'en est trouvé quelques-unes qui étaient véritablement embryonnées. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur la question glycogénique; par* M. CHAUVEAU.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un très-bref exposé des faits mis en lumière par les expériences récentes auxquelles je me suis livré en vue d'éclaircir cette question, expériences qui ont été faites, parallèlement pour ainsi dire, sur des herbivores (ânes ou chevaux) soumis à leur régime habituel, et sur des chiens nourris exclusivement à la viande.

» *Premier fait* : Pendant l'abstinence, même très-prolongée, le sucre ne disparaît point dans le sang des vaisseaux de la grande circulation.

» Sur quatre chevaux et quatre chiens privés d'aliments depuis une époque plus ou moins reculée, je retire du sang à la veine jugulaire et à l'artère carotide; l'analyse, faite par M. le Dr Delore pour les deux premiers chevaux, et par moi pour les autres animaux, donne les résultats indiqués dans le tableau suivant :

1er cheval (12h de diète).	100gr de sérum du sang	artériel contiennent...	0gr,080 de glycose.
	Id...............	veineux...........	0gr,066
2e cheval (48h de diète).	*Id*...............	artériel.............	0gr,073
	Id...............	veineux...........	0gr,068
3e cheval (3j de diète).	*Id*...............	artériel.............	0gr,093
	Id...............	veineux...........	0gr,080
4e cheval (6j de diète).	*Id*...............	artériel.............	0gr,090
	Id...............	veineux...........	0gr,069

1er chien (24^{h} de diète).	100^{gr} de sang artériel contiennent...........	$0^{gr},053$ de glycose.
	Id........veineux.....................	$0^{gr},033$
2e chien (48^{h} de diète).	*Id*....... artériel......................	$0^{gr},035$
	Id....... veineux......................	$0^{gr},029$
3e chien (3^{j} de diète).	*Id*....... artériel......................	$0^{gr},051$
	Id....... veineux......................	$0^{gr},034$
4e chien (6^{j} de diète).	*Id*....... artériel......................	du glycose en quantité non dosée.
	Id....... veineux......................	

» *Deuxième fait* : Le sucre est toujours plus abondant dans les artères que dans leurs veines collatérales. C'est ce que prouve la comparaison des quantités signalées dans le tableau précédent.

» *Troisième fait* : Le sang artériel, quel que soit le point de l'appareil circulatoire où on le prend, renferme toujours, chez le même animal, la même proportion de glycose.

» Je me suis convaincu de ce fait en examinant comparativement, sur plusieurs animaux des espèces chevaline et canine, à jeun ou en pleine digestion, le sang des artères coccygiennes, fémorale, carotide et celui du ventricule gauche. La nécessité d'abréger cette Note me force à supprimer le détail de ces analyses.

» *Quatrième fait* : Le sang des veines, moins celui de la veine porte pendant la digestion des matières sucrées et amylacées, moins encore celui des vaisseaux sus-hépatiques et de la portion sus-diaphragmatique de la veine cave inférieure, à toutes les périodes, ne présente point non plus de différences appréciables sous le rapport de la quantité de glycose qu'il renferme.

» Parmi beaucoup d'autres preuves, je citerai les deux analyses suivantes : 1° Un cheval est mis à la diète pendant quarante-huit heures; je retire du sang à la jugulaire, à la saphène interne, à une veine de l'intestin grêle : le sang du premier vaisseau donne, pour 100 grammes de sérum, $0^{gr},069$ de sucre, celui du second $0^{gr},067$, et celui du troisième $0^{gr},073$; 2° sur un chien en pleine digestion, je prends du sang de la jugulaire, de la saphène externe, de la céphalique et de la veine porte : le premier fournit, pour 100 grammes, $0^{gr},065$ de glycose, le second $0^{gr},059$, le troisième $0^{gr},067$, le quatrième $0^{gr},64$.

» *Cinquième fait* : Chez les animaux à jeun ou nourris exclusivement à la viande, le sang des veines sus-hépatiques est toujours plus sucré que

celui des autres vaisseaux, y compris la veine porte. Ce fait a été si bien prouvé par les expériences de M. Bernard, que je crois pouvoir me dispenser de citer celles de mes analyses qui concourent à l'établir. Je ferai seulement remarquer que les conditions dans lesquelles je me place pour recueillir le sang qui sort du foie sont tout à fait physiologiques, et ne donnent prise à aucune objection, puisque j'extrais ce fluide, chez les solipèdes, en pratiquant sur l'animal debout le cathétérisme des vaisseaux sus-hépatiques par la jugulaire et les veines caves.

» *Sixième fait :* La quantité de sucre contenue dans le sang des deux cœurs paraît exactement la même.

» Sur un cheval en pleine digestion, je vais chercher du sang dans le cœur gauche, en introduisant une sonde par la carotide, et dans l'artère pulmonaire, en ponctionnant ce vaisseau au moyen d'un trocart, à travers le quatrième espace intercostal; il y a, dans 100 grammes de sang rouge, $0^{gr},075$ de glycose, et $0^{gr},071$ dans une quantité équivalente de sang noir. Sur un chien à jeun depuis vingt-quatre heures, je pratique la même opération : je trouve dans le sang rouge $0^{gr},73$ de sucre, et $0^{gr},072$ dans le sang noir. L'analyse ne donne plus ces résultats quand on puise le sang du ventricule droit directement dans cette cavité, au moyen d'une sonde poussée par la jugulaire et la veine cave antérieure, après ligature préalable du premier vaisseau; on empêche ou l'on gêne ainsi l'afflux dans le cœur droit du sang peu sucré charrié par ces veines, tandis que le sang très-sucré de la veine cave postérieure y arrive librement; et le fluide recueilli de cette manière donne nécessairement plus de sucre que le sang puisé dans l'artère pulmonaire.

» *Septième fait :* La lymphe pure est toujours sucrée, même après une très-longue abstinence.

» La lymphe d'un cheval recueillie douze heures après le repas, sur un vaisseau du cou, contenait 0,102 de glycose pour 100. Celle du cheval déjà cité, soumis à une abstinence de six jours, en renfermait 0,186 pour 100. M. Delore en a trouvé 0,093 pour 100 dans la lymphe du cheval n° 2 de la première série de mes expériences. J'en ai découvert également dans la lymphe des chiens de la même catégorie.

» *Huitième fait :* Le sucre de la lymphe n'est pas absorbé au sein des tissus solides par les radicules des vaisseaux blancs, car on ne trouve jamais de glycose dans ces tissus, en exceptant toutefois celui du foie.

» De tout ce qui vient d'être exposé, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Les herbivores et les carnivores se trouvent, sous le rapport du sucre de leurs humeurs nutritives, dans le même état statique. Le glycose est cependant plus abondant chez les premiers.

» 2°. Le sucre que renferme le sang du cœur droit n'est jamais détruit par le poumon, du moins d'une manière appréciable, et passe intégralement dans le cœur gauche, puis dans les artères du système aortique.

» 3°. Une certaine quantité de glycose du sang artériel disparaît pendant le passage de ce fluide dans les capillaires de la circulation générale. Le sang qui est ramené des organes au cœur droit par les veines de cette même circulation générale, est donc moins sucré que le sang du cœur gauche.

» 4°. Le sucre dont le sang s'est dépouillé en passant par les capillaires ne sort point de ces vaisseaux pour se fixer sur les solides de l'économie. Une partie de ce sucre filtre dans les lymphatiques, incontestablement transvasée, par endosmose, du réseau capillaire sanguin dans le réseau radiculaire des vaisseaux blancs, avec les autres éléments du plasma du sang. La grande proportion relative de ce glycose lymphatique s'explique par l'énergie du pouvoir endosmotique de cette substance. Sa quantité absolue paraît, du reste, fort restreinte, si l'on considère la lenteur avec laquelle se meut le sang blanc, et qu'on la compare à la rapidité de la circulation sanguine; le calcul enseigne, en effet, même en partant des données les plus exagérées sur l'activité de la circulation lymphatique, que cette circulation ne verse, dans un temps déterminé, à l'intérieur du cœur droit qu'une quantité de sang blanc équivalente au plus à la centième partie du sang noir ramené par les veines à ce même cœur. Le calcul enseigne également que le sucre de la lymphe ne représente qu'une partie du glycose disparu dans les capillaires de la grande circulation. Quant à l'autre partie, elle subit une métamorphose dont la nature reste à prouver.

» 5°. Versé dans le cœur droit, le sucre lymphatique concourt à augmenter la proportion de glycose contenu dans le sang peu sucré qui afflue de toutes les parties du corps vers cette cavité.

» 6°. Ce même sang de la circulation générale achève de reprendre la quantité de sucre qu'il a perdue au sein du réseau capillaire, en se mêlant, dans la veine cave postérieure et le cœur droit, avec le sang très-sucré des veines sus-hépatiques.

» 7°. L'excédant de sucre de ces derniers vaisseaux n'existant pas dans le sang de la veine porte chez les animaux à jeun ou nourris exclusivement à la viande, il faut conclure que ce fluide s'est chargé de matière gly-

cosique pendant son passage à travers le foie; cette glande se trouve donc être véritablement un organe producteur du sucre, et le seul organe de cette nature qui existe dans l'économie. »

MÉDECINE. — *De l'efficacité du brome dans le traitement des affections pseudo-membraneuses; par* **M. Ozanam.**

« Le croup et les angines pseudo-membraneuses, ordinairement assez rares à Paris, ont pris en 1855 un développement subit, et presque les caractères d'une épidémie. Leur gravité a presque toujours été fort grande, et la terminaison souvent mortelle. Des familles entières ont été successivement atteintes, et plusieurs médecins sont morts en soignant leurs malades. Parmi eux, nous devons citer l'honorable M. Valleix, et, quelque temps avant, le fils de M. Blache. Il importait donc de chercher et de formuler un traitement efficace contre une maladie si grave. Cette difficulté, je crois l'avoir résolue; je viens proposer aujourd'hui un remède important, qui répond à la plupart des indications, et qui, pendant cette période épidémique, m'a rendu d'éminents services : je veux parler du *brome*.

» Le brome est le remède spécifique des affections diphtéritiques; angines pseudo-membraneuses, croup, muguet. Les bromures alcalins, et notamment le *bromure de potassium,* possèdent également cette propriété.

» Telles sont les propositions que je viens établir : la théorie des affections diphtéritiques et la recherche des dissolvants m'ont conduit à ce résultat. En effet, les dissolvants des fausses membranes peuvent, d'après mes expériences, se diviser en deux classes : 1° les corps fluidifiants, 2° les corps désagrégeants.

» Les *corps fluidifiants* déterminent le ramollissement plus ou moins complet de la fausse membrane; les alcalins ont été décrits comme tels et ils le sont, mais plusieurs acides le sont, même à un degré supérieur, comme l'expérience l'indique pour l'acide chlorhydrique.

» Les *corps désagrégeants* durcissent d'abord la fausse membrane, puis la rendent friable au point qu'elle se réduit en poussière sous l'influence du moindre contact.

» J'ai donné à ce phénomène, inconnu jusqu'ici, le nom de désagrégation moléculaire. Le brome seul peut le produire. Le bichromate de potasse, il est vrai, durcit légèrement la pseudo-membrane, mais sans la rendre

friable. L'iode la durcit et la brunit au point de la faire ressembler à un morceau de cuir tanné, mais elle n'en est que plus ferme. Le brome seul détruit le force coercitive, sépare les éléments; son action se montre même sur les pseudo-membranes d'abord traitées par l'iode, qui perdent alors leur couleur brune et leur ténacité pour redevenir friables.

» Ne pouvant rapporter ici la série complète de mes expériences, je donne seulement les deux suivantes, l'une sur le *brome*, l'autre sur le *bromure de potassium*.

» *Action du brome sur les fausses membranes.* — Une fausse membrane de 1 centimètre de long sur $\frac{1}{2}$ de large, ferme, élastique, fut plongée dans un verre rempli d'eau bromurée; elle y resta douze heures. Au bout de ce temps, elle n'avait point perdu sa couleur nacrée, et tranchait sur la teinte brune du liquide, elle paraissait même plus dure; mais lorsque je la touchai avec un bâton de verre, pour l'attirer à moi, elle tomba tout à coup en poussière extrêmement fine, qui s'écrasait de plus en plus, en sorte que je ne pus en retirer qu'une très-petite quantité. J'examinai ces débris au microscope, au grossissement de 500 diamètres, et je trouvai lés éléments de la fausse membrane; mais la force coercitive qui organisait ces éléments avait été détruite, en sorte qu'ils étaient complétement dissociés et réduits en un amas de granulations amorphes. Ce phénomène se reproduisit à chaque expérience nouvelle : c'est ce que j'ai désigné sous le nom de *désagrégation moléculaire*.

» *Corollaire.* — Le brome en solution dans l'eau ne rend point la fausse membrane transparente, il n'agit point comme *fluidifiant*, mais il modifie la force vitale dans son acte organisateur pathogénique, et détermine la désagrégation de la fausse membrane. Le brome doit donc arrêter et guérir les affections pseudo-membraneuses.

» *Action du bromure de potassium.* — Trois plaques diphtéritiques blanches, fermes, nacrées, recueillies sur les amygdales, sont plongées dans une solution concentrée de bromure de potassium. Au bout de douze heures elles sont complétement transparentes, molles et déjà diffluentes, laissant quand on les soulève de longs tractus opalins, évidemment formés par les éléments fluidifiés de la fausse membrane. Au bout de trois jours on n'aperçoit plus aucun vestige de la fausse membrane, mais un dépôt blanchâtre, granuleux, qui pendant le repos gagne le fond du vase, et qui est formé par quelques granulations amorphes encore existantes, par des cristaux de bromure de potassium et par les filaments nombreux de l'*Oidium albicans*, Mucédinée parasite décrite par Ch. Robin dans le *muguet*,

retrouvée constamment par moi, dans les fausses membranes de l'angine et du croup, et dont les innombrables sporules disséminées dans l'atmosphère à chaque expiration expliquent le contage des affections diphtéritiques.

» *Corollaire.* — Le bromure de potassium possédant le pouvoir fluidifiant de la potasse, et la faculté de désagrégation particulière au brome, doit arrêter et guérir les affections diphtéritiques.

» Encouragé par ces résultats, j'essayai le brome au lit du malade, en commençant par les cas où tout autre remède avait échoué.

» L'eau bromurée récemment préparée à la dose de 5 à 50 centigrammes par jour, dans une potion de 150 grammes, est la préparation la plus facile à administrer; elle doit être conservée à l'obscurité, pour éviter la formation de l'acide bromhydrique.

» Le bromure de potassium agit très-bien aux mêmes doses.

» J'ai recueilli depuis six ans 14 observations, toutes couronnées de succès, savoir :

Angines pseudo-membraneuses......	11	dont deux compliquées de scarlatine grave et de gangrène des amygdales.
Croup........................	2	
Muguet confluent..............	1	

» *Observation* I. — Enfant de cinq ans, angine très-grave, pouls à 140; cautérisations insuffisantes avec le *nitrate d'argent* et l'*acide chlorhydrique*; le seizième jour, symptômes de croup; emploi du *brome*, guérison le vingt et unième jour.

» II. — Jeune homme de vingt-huit ans, angine maligne, pouls à 120; insuffisance des cautérisations avec le nitrate d'argent, suffocations et défaillances continuelles; emploi du *brome* le cinquième jour, amélioration le sixième jour, convalescence le quatorzième jour; plus tard, signes de paralysie générale, guérison.

» III. — Fille de neuf ans, angine aigüe, pouls à 120; emploi du *brome* le deuxième jour, convalescence le cinquième jour.

» IV. — Demoiselle de quatorze ans, angine grave, délire, pouls à 130; emploi du *brome* le cinquième jour, amélioration le sixième, guérison le neuvième.

» V. — Femme de trente ans, angine légère prise par contage de la précédente; emploi du *brome* le deuxième jour, guérison le cinquième jour.

» VI. — Femme de trente ans, accouchement, manie puerpérale, angine couenneuse; emploi du *brome* le troisième jour, amélioration au bout de

vingt-quatre heures, guérison le dixième jour. (Communiquée par le Dr Jousset.)

» VII. — Homme de trente-deux ans, angine couenneuse grave, défaillances et syncopes, gangrène partielle de la muqueuse buccale, pouls lent à 50; emploi du *brome* le troisième jour, guérison le neuvième.

» VIII. — Homme de trente-huit ans, angine couenneuse légère; emploi du *bromure de potassium* le deuxième jour, guérison le cinquième.

» IX. — Enfant de cinq ans, angine couenneuse légère; emploi du *bromure de potassium* le deuxième jour, guérison le cinquième.

» X. — Jeune fille de vingt et un ans, scarlatine maligne, pouls à 130; gangrène des amygdales, angine couenneuse; emploi du *brome* le cinquième jour, guérison de l'angine le dix-huitième jour; endocardite, albuminurie, guérison.

» XI. — Enfant de cinq ans, scarlatine grave, gangrène d'une amygdale, abcès énorme sous-maxillaire, angine couenneuse; emploi du *brome* le quatrième jour, disparition des fausses membranes le seizième jour, convalescence, guérison.

» XII. — Enfant de trois ans, croup, pouls à 125; insuffisance des cautérisations avec le *nitrate d'argent* au $\frac{1}{3}$; emploi du *brome* le quatrième jour, amélioration le cinquième, convalescence le neuvième.

» XIII. — Enfant de sept ans, croup, pouls à 130; emploi immédiat du *brome*, guérison le troisième jour; l'enrouement persiste jusqu'au neuvième.

» XIV. — Femme de soixante ans, très-débile, pneumonie grave, muguet confluent; emploi du *brome* le quatorzième jour, guérison le dix-huitième.

» *En résumé*, le brome et le bromure de potassium paraissent agir comme spécifiques dans les affections pseudo-membraneuses. Le brome agit comme désagrégeant, la potasse comme fluidifiant, mais dans tous les cas l'action curative paraît appartenir plus particulièrement au brome, qui, donné seul, s'est montré parfaitement efficace. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Explosion foudroyante à Gand, le 17 mai 1856; par* M. **Jobard**. (Extrait.)

« La consternation règne à Gand, ce Manchester de la Belgique, tout rempli de machines à vapeur et d'innombrables ouvriers qui vivent et travaillent côte à côte avec ces puissants appareils, ordinairement si dociles, mais si terribles quand ils sont négligés.

» Les dégâts occasionnés par l'explosion foudroyante de la petite machine de MM. Van Heke et Cie sont terribles. On ne sait pas encore le nombre des rattacheurs ensevelis sous les décombres ou lancés dans le canal; on compte déjà neuf ou dix morts et un plus grand nombre de blessés. Ces informes débris de métiers, de tuyaux et d'arbres de couche rompus et pendants à travers les solives et les débris de planches, témoignent d'une force de destruction que la poudre même ne saurait égaler.

» Le cylindre reste seul debout avec son balancier cassé en deux, près d'une cheminée carrée qui a reçu une telle secousse à sa base, que plusieurs mètres du sommet ont été déplacés par le choc et mis hors d'aplomb, tandis que le reste de la cheminée pyramidale est rentré sur son assiette ordinaire. La chaudière, de $1^{m},20$ de diamètre, à calottes sphériques, s'est coupée en trois parties à peu près d'égale longueur; les deux extrémités ont été lancées à la même distance, en avant et en arrière, à une centaine de mètres; l'une a franchi le canal, l'autre a passé par-dessus plusieurs clôtures, pour aller s'abattre sur un arbre de moyenne grosseur qu'elle a coupé en deux, déraciné et renversé. La portion du milieu est restée sur place irrégulièrement déchirée. La chaudière s'est évidemment soulevée en s'arrachant de ses deux bouilleurs qui gisent encore sous les décombres, dans des positions autres que celles qu'ils occupaient; ils doivent avoir été enlevés à une certaine hauteur avant de retomber.

» Cette chaudière était vieille; certaines parties n'ont plus que 5 millimètres d'épaisseur. A l'endroit où se réunissaient les flammes des deux carneaux pour entrer dans la cheminée, il y a des traces de brûlures évidentes, qui prouvent que la chaudière manquait d'eau. On suppose que le chauffeur n'avait pas abaissé son registre, de sorte que le feu aura continué pendant la nuit, et que c'est seulement le matin, après l'allumage, au moment où s'apercevant du manque d'eau, il mettait la pompe alimentaire en jeu, que se sera produite l'explosion. Ce ne sont là que des conjectures; mais ce qu'il y a de positif, c'est que le sifflet d'alarme ne s'est fait entendre ni la nuit, ni le matin, et l'on m'a dit à ce propos que certains fabricants font quelquefois condamner le sifflet pour ne pas jeter la terreur parmi les ouvriers qui se croient en danger dès que le sifflet joue. Le chauffeur lui-même, craignant d'avertir les patrons de sa négligence, se charge souvent de le rendre muet, ce qu'on devrait chercher à empêcher en le rendant inaccessible, comme la soupape légale.

» Cette machine, de dix à quinze chevaux, était faible par rapport au nombre de métiers qu'elle avait à conduire, et on devait, dit-on, souvent

forcer de vapeur. On prétend qu'elle était munie des appareils de sûreté prescrits; mais cela ne sert à rien quand on peut les paralyser. Les explosions foudroyantes sont assez fréquentes en Belgique et très-rares en Prusse. Nous dirons à quoi cela tient. Quand le suçoir de la pompe alimentaire cesse d'amener de l'eau par un accident quelconque, elle donne de l'air; l'eau baisse, les flancs de la chaudière rougissent, et sur ces flancs vient se coller, comme un emplâtre, l'espèce de crème formée des détritus végétaux et animaux qui surnagent toujours l'eau des chaudières après un certain temps de service. On comprend que ces substances huileuses, en contact avec les surfaces brûlantes de la chaudière, se décomposent comme du charbon dans une cornue et produisent du gaz hydrogène, tandis que la pompe injecte de l'oxygène et prépare le mélange détonant connu sous le nom de *grisou*. La décomposition achevée, le charbon qu'elles laissent devient incandescent, pyrophorique et scintillant; ce qui suffit pour enflammer ce grisou comprimé et chauffé qui constitue certainement le plus violent des pyroxyles détonants. Ses effets doivent être bien supérieurs à ceux que produit l'explosion déjà si terrible du grisou à l'air libre.

» Les fabricants qui se plaignaient des nombreuses précautions et de la quantité de moyens préventifs qu'on leur imposait, sont unanimes en ce moment pour en réclamer d'autres, et certes nous n'en manquons pas; le Bulletin de la Société d'Encouragement est rempli de propositions qui n'ont trait qu'à la marche normale de la vaporisation; mais on n'y trouve rien contre les causes exceptionnelles, imprévues et encore peu connues, telles que l'état sphéroïdal, le grisou et l'électricité. Tout le mal vient, en somme, de l'abaissement du niveau d'eau dans la chaudière. Il est urgent que l'Administration tourne ses vues de ce côté, en exigeant des réservoirs alimentaires supérieurs *self acting*, et le placement de la pompe d'alimentation dans une bâche remplie d'eau sous les yeux du chauffeur. Il faut interdire de puiser l'eau au fond d'un puits ou d'un réservoir inférieur, pour la refouler directement dans la chaudière; il faut donc exiger deux pompes au lieu d'une.

» Dans la plupart des accidents graves, nous avons constaté l'absence de cette station intermédiaire que les règlements prussiens imposent, ce qui les a jusqu'ici préservés des explosions foudroyantes. On ne doit également pas permettre de placer des ouvriers directement au-dessus des bouilleurs, comme cela existait ici et existe encore dans beaucoup de petites usines. Les fourneaux et les chaudières devraient toujours être isolés des bâtiments de travail et établis dans des fosses en contre-bas du niveau du sol. Le chauffeur

serait alors l'unique victime, et il serait la victime de son imprudence, entouré, comme il le serait, de tous les instruments de sûreté qui se contrôlent les uns par les autres. Les accidents, on doit l'espérer, deviendraient de plus en plus rares, si surtout un essayeur ambulant parcourait les usines et essayait sur place chaque chaudière au moins deux fois par an, par le simple procédé de la dilatation de l'eau chauffée au-dessous de 100 degrés. Il n'aurait besoin que d'un petit manomètre de poche de Desbordes, pour accomplir sa mission, sans causer aucun dérangement dans les usines; il suffirait de faire remplir la chaudière d'eau froide après le travail, de condamner les soupapes, de visser le manomètre sur la tubulure d'attente, et de chauffer légèrement, jusqu'à ce que la dilatation du volume d'eau ait marqué le nombre d'atmosphères voulu. Cela se ferait la nuit ou le matin, sans aucun embarras ni danger. Plusieurs essais faits par un conducteur des mines de France ont parfaitement réussi; à 60 degrés, le manomètre marquait douze atmosphères et demie. »

M. **Pinart** annonce être parvenu à obtenir de l'antimoine plusieurs nuances de jaune de Naples, que leur pureté et leur solidité rendent précieuses pour la peinture à l'huile; il demande quelles sont les formes à suivre pour obtenir de l'Académie un jugement sur ces produits.

Si l'auteur veut envoyer une description suffisamment détaillée de ses procédés de préparation, sa Note sera renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. **Gianotti** adresse de Casale (Piémont) de nouvelles feuilles imprimées faisant suite à celles que l'Académie avait reçues dans la séance du 5 mai dernier, et qui se rapportent également à la résolution numérique de divers problèmes de géométrie.

(Renvoi à l'examen de M. Chasles, déjà chargé de prendre connaissance des premières parties de ce travail.)

M. **Buzairies** adresse un opuscule qu'il vient de publier sur l'Apiculture, et prie l'Académie de vouloir bien le soumettre à l'examen d'une Commission.

On fera savoir à l'auteur qu'une décision déjà ancienne de l'Académie ne permet pas de renvoyer à l'examen d'une Commission les ouvrages écrits en français et publiés en France.

Une semblable réponse sera faite à M. **Allemand Lenovy** qui a adressé

de Salon (Bouches-du-Rhône), un opuscule imprimé, sur lequel il avait espéré obtenir un Rapport. Cet opuscule est intitulé : « Recherches sur » l'origine des températures pour servir à la construction d'une échelle » thermométrique complète. »

M. Passot prie l'Académie de vouloir bien compléter la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son dernier Mémoire, en nommant un nouveau membre en place de *M. Binet* récemment décédé.

(Renvoi à M. Liouville qui demandera, s'il le juge nécessaire, l'adjonction d'un deuxième Commissaire.)

M. Watson adresse une Lettre écrite en anglais sur les *étoiles doubles* et leur déplacement relatif qui, suivant lui, ne serait qu'apparent.

Cette communication n'a pas paru de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 mai 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Commercium Epistolicum J. Collins et aliorum, de analysi promota, etc., ou Correspondance de J. Collins et d'autres savants célèbres du 17e siècle, relative à l'analyse supérieure, réimprimée sur l'édition originale de 1712 avec l'indication des variantes de l'édition de 1722, complétée par une collection de pièces justificatives et de documents, et publiée par M. J.-B. Biot, membre de l'Institut, et M. F. Lefort, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Paris, 1856; in-4°.

Administration générale de l'assistance publique à Paris. Rapport sur le traitement des maladies cancéreuses, par la méthode du Dr Landolfi, à l'hospice de la Salpêtrière, 1855. Paris, 1856; in-4°. (Offert par M. Moissenet, rapporteur de la Commission.)

Bryologia europæa, seu genera Muscorum europæorum monographia illustrata, auctoribus Bruch, W.-P. Schimper et Th. Gümbel. Fasciculus LXV; in-4°.

Observations météorologiques faites à Nijné-Taguilsk (monts Ourals), gouvernement de Perm; année 1854; br. in-8°.

Etudes sur l'Apiculture; par M. L.-A. BUZAIRIES. Limoux, 1856; broch. in-8°.

De l'adhésion et de la spongiolie; par M. CH. BRAME. Tours, 1856; broch. in-8°.

Lettres sur la rage humaine; par M. le Dr BELLENGER. Bar-le-Duc, 1852; br. in-8°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Quelques sujets de médecine et de chirurgie pratiques; par M. le Dr A. LIÉGARD. Caen, 1856; br. in-8°. (Adressé au même concours.)

De la kératite et de ses suites; par M. le Dr R. CASTORANI. Paris, 1856; br. in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Séance publique annuelle, tenue le dimanche 20 *avril* 1856; *présidence de* M. CHEVREUL. Paris, 1856; broch. in-8°.

Nuovo... *Nouvelle méthode pour faciliter les calculs, à l'usage des comptables, administrateurs, commerçants, etc.; par* M. F. MARCHI. Lucques, 1856; br. in-8°.

Gl' imponderabili... *Les impondérables, ou nouvel examen des mutations dynamiques de l'univers; par* M. BONUCCI. Florence, 1856; br. in-12.

Materialen... *Matériaux pour servir à la minéralogie de la Russie; par* M. N. DE KOKSCHAROW; IIe vol., livraisons 16 à 20. Saint-Pétersbourg, 1856; texte in-8° et atlas in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 JUIN 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation d'un décret impérial, en date du 26 mai dernier, qui confirme la nomination de *M. C. Gay* à la place vacante dans la Section de Botanique, par suite du décès de *M. de Mirbel*.

Il est donné lecture de ce décret.

Sur l'invitation de M. le Président, **M. C. Gay** prend place parmi ses confrères.

MÉCANIQUE. — *Note sur le gyroscope de* M. Foucault; *par* **M. J. Bertrand.**

« Beaucoup d'explications ont été données des belles expériences de M. Foucault sur le gyroscope; en venant, après plusieurs géomètres habiles, entretenir l'Académie de cette importante question, je ne crois pas cependant faire une chose inutile. Les travaux parvenus à ma connaissance sont purement analytiques, et, malgré le mérite très-grand de quelques-uns d'entre eux, et particulièrement des recherches présentées récemment par M. Bour, aucune des explications proposées ne paraît avoir ce caractère de simplicité qui permet de comprendre les détails de cette belle expérience, en suivant le jeu des forces qui agissent sur l'appareil.

» C'est dans les principes découverts par M. Poinsot qu'il faut chercher l'explication presque intuitive des phénomènes observés, et la Note que je vais lire n'est qu'un corollaire de l'admirable Mémoire composé il y a vingt ans par l'illustre géomètre.

» Je dois déclarer, en outre, que les explications très-simples auxquelles je suis conduit, sont parfaitement d'accord avec les idées de M. Foucault, et qu'en les lui exposant, j'ai pu m'apercevoir que je ne lui apprenais rien d'essentiellement nouveau, si ce n'est peut-être les formules qui traduisaient sa pensée.

» Le gyroscope est un instrument connu aujourd'hui de tous les savants. Je n'en donnerai pas la description.

» Je suppose l'appareil disposé de telle sorte, que l'axe de rotation, qui est l'axe de symétrie du tore, soit assujetti à rester sur un plan P, fixe par rapport à la Terre. Soit o le centre de l'instrument, que nous supposerons fixe. Ne nous occupons que du mouvement du système autour de ce point, et réduisons, par conséquent, toutes les forces aux couples qu'elles produisent.

» Soient oA la position actuelle de l'axe de rotation dans le plan P et oI la parallèle à l'axe du monde menée par le point o.

» Pour que l'axe oA reste en *repos apparent* sur le plan P, il faut qu'en réalité il tourne autour de oI avec une vitesse égale à celle de la Terre, et décrive en vingt-quatre heures un cône de révolution. Soit, sur ce cône, oA' la position infiniment voisine de oA. Dans le premier instant, le gyroscope tournant autour de oA, le couple qui l'anime a son axe dirigé suivant oA et égal au produit du moment d'inertie μ, par la vitesse angulaire ω. Pour que cet axe, que nous représenterons par oG, devienne dans l'instant suivant oG' (dirigé suivant oA'), il faut que, pendant l'instant infiniment petit dt, le système ait été sollicité par un couple dont l'axe soit dirigé suivant GG', et dont l'intensité soit représentée par

$$\frac{GG'}{dt}.$$

Or, la seule action qui s'exerce directement sur l'instrument est la réaction du plan fixe P; cette réaction ne peut produire que des forces perpendiculaires au plan P, et, par suite, un couple dont l'axe sera situé dans ce plan; il faut donc que la droite GG' soit parallèle au plan P, et, pour cela, que ce plan soit tangent au cône, et, par suite, perpendiculaire au plan IoA. Nous avons donc ce premier théorème :

» *L'axe du gyroscope étant assujetti à rester sur un plan* P, *il ne peut rester en équilibre que s'il coïncide avec la projection sur le plan de la parallèle à l'axe du monde.*

» Lorsque la coïncidence dont nous venons de parler n'a pas lieu à l'origine, l'équilibre relatif est impossible, et l'instrument fait des oscillations dont nous devons calculer les lois.

» Et d'abord remarquons que, quelle que soit la position initiale oA de l'axe, on peut appliquer à l'instrument le couple nécessaire pour maintenir l'axe en repos apparent sans changer la vitesse de rotation, pourvu que l'on applique le couple égal et contraire. Or ce couple, d'après la démonstration du théorème précédent, a pour axe une perpendiculaire au plan IoA, et en nommant

- μ le moment d'inertie du gyroscope;
- ω la vitesse de rotation de la Terre;
- ω_1 la vitesse angulaire de l'instrument;

le moment de ce couple est, comme on le voit immédiatement,

$$\mu\omega\omega_1 \sin IoA;$$

et, puisque ce couple maintient l'axe du gyroscope en repos apparent, c'est le couple égal et contraire qui fait glisser l'instrument sur le limbe.

» Ce couple est décomposable en deux autres, l'un dont l'axe est situé dans le plan du limbe et qui sera détruit, l'autre seul efficace, dont l'axe perpendiculaire au plan du limbe est représenté par

$$\mu\omega\omega_1 \sin IoA \sin(\overline{P}, \overline{IoA}),$$

$(\overline{P}, \overline{IoA})$ désignant l'angle dièdre formé par le plan P avec le plan IoA. Or, dans le trièdre formé par les droites oA, oI et par la projection oH de oI sur le plan P, on a

$$\sin IoA \sin(P, IoA) = \sin IoH \sin AoH;$$

et comme l'angle IoH est constant, on voit que le couple *accélérateur* est proportionnel au sinus de l'écart entre la position actuelle de l'axe et sa position d'équilibre. De là résulte que la loi des oscillations est celle du pendule simple, et que leur durée est proportionnelle à la racine carrée du sinus de l'angle formé par l'axe du monde avec le plan P.

» Telle est l'explication très-simple des phénomènes observés. Je dois

faire remarquer, toutefois, qu'après avoir trouvé l'expression du couple qui pousse l'instrument, il faut encore expliquer pourquoi la vitesse acquise tend à se conserver, car il n'y a pas là, comme dans le cas d'un point matériel, *inertie* proprement dite. On sait, en effet, que l'axe oA étant animé d'un mouvement de translation sur le limbe, l'instrument ne tourne pas rigoureusement autour de oA, mais autour d'un axe faisant un petit angle avec oA et situé dans le plan mené par oA perpendiculairement au limbe. Cet axe de rotation n'étant pas un axe principal d'inertie, tend à se déplacer et à décrire un petit cône; mais pour décrire ce cône, il lui faudrait pénétrer à travers le limbe, dont le plan résiste et produit un couple qui le relève et lui conserve purement et simplement sa vitesse tangente au plan P, et que vient accroître le couple accélérateur calculé plus haut.

» J'ajouterai, enfin, que le petit angle formé par l'axe du gyroscope avec l'axe véritable de rotation ayant été négligé, les formules trouvées ne sont que très-approximatives, et c'est pour cela qu'elles ne coïncident pas avec les résultats rigoureux obtenus par la méthode très-savante, mais beaucoup plus difficile, de M. Bour. »

EMBRYOGÉNIE COMPARÉE. — *Note sur les développements primitifs. Formation de l'œuf. — Vésicule ovigène et germinative. Condition primordiale de la duplicité monstrueuse;* par **M. Serres**.

« Dans les Mémoires que j'ai présentés à l'Académie sur les développements primitifs des animaux, je me suis attaché à procéder de la formation des organes à celle de l'embryon, et, par cette méthode simple et rigoureuse, j'ai montré que ni l'embryon ni les organes n'étaient préformés dans l'œuf. J'ai établi au contraire, non-seulement que les animaux se formaient de toutes pièces des éléments constitutifs de l'œuf, mais encore que cette formation était assujettie à des règles dont la nature ne s'écartait jamais, même dans les écarts que nous lui supposions dans le développement de la monstruosité.

» Mais là ne s'arrête pas l'étude des développements primitifs des animaux. Après avoir démontré que tout ce qui a vie provient d'un œuf, reste à déterminer d'où vient l'œuf lui-même, quelle est son origine et quel est son mode propre de formation.

» La solution de ce nouveau problème dont les prémices ont si bien été posées par Graaff et Malpighi, intéresse au plus haut degré la zoogénie, celle particulièrement des animaux invertébrés dont les rapports avec les

vertébrés sont encore si vaguement déterminés. En rappelant que les premiers termes de l'ovogénie ont été anciennement posés, on a reconnu que nous voulons désigner le follicule de Graaff. C'est en effet ce follicule qui est l'organe formateur de l'œuf, et, depuis longtemps, nous lui avons donné le nom de *vésicule ovigène,* afin de caractériser le rôle important qu'il remplit dans la génération des animaux. Mais ce rôle, tout évident qu'il soit, a néanmoins été méconnu : premièrement, par la raison que les belles vues de Graaff tombèrent dès leur origine dans le domaine du système des préexistences; secondement, parce que l'école de Haller nia la présence de l'ovule dans l'intérieur du follicule, pour la rapporter dans l'oviducte; et troisièmement enfin, par la raison que la découverte de la vésicule germinative absorba pendant des années toute l'attention des physiologistes et des micrographes.

» A l'aide de cette découverte capitale, on éclaira d'abord la composition de l'œuf des oiseaux, puis celle de l'œuf des mammifères, des reptiles et des poissons, puis celle de l'œuf des invertébrés jusqu'aux polypes. On arriva ainsi, à la suite des recherches les plus persévérantes et les mieux combinées, à reconnaître et à établir l'*analogie de composition de l'œuf dans toute la série animale.*

» La vésicule germinative servit de cette manière de régulateur et de guide à l'ovologie comparée. Mais on fut trop loin, et on dépassa les limites de l'observation microscopique, lorsque MM. Baer et Barry s'efforcèrent de faire de cette vésicule le point générateur de l'œuf. Les observations nombreuses et si précises qu'ils invoquèrent à l'appui de leur opinion, firent ressortir avec évidence l'erreur de leur interprétation. Cette erreur avait en effet sa source, dans la négligence apportée par ces illustres embryologistes, dans l'ordre de formation et de succession des parties constituantes de l'œuf à l'époque où il est enclavé dans le stroma de l'ovaire. En rétablissant cet ordre, en suivant pas à pas le développement de l'œuf ovarien, et analysant avec soin les parties qu'il renferme dans ses divers temps de formation, on détermine avec exactitude les parties primitives de l'œuf, de ses parties consécutives, et, comme on va le voir, on parvient à reconnaître que le follicule de Graaff est l'organe formateur de l'œuf ou la vésicule ovigène.

» Si l'on place sous le microscope des tranches minces, coupées à la surface de l'ovaire des mammifères, on remarque, à un grossissement de 200 à 300 diamètres, une myriade de petits corps granuleux, qui sont de plus en plus volumineux à mesure que l'on se rapproche de la surface extérieure de

l'organe. Sur cette surface extérieure, et au-dessous du péritoine, on voit, même à l'œil nu, dix ou douze de ces petits corps qui ont un aspect vésiculeux.

» Ces petits corps sont la vésicule de Graaff, à des degrés divers de développement ou de maturité. Le premier degré est constitué par l'état granuleux; le second représente un follicule, et le troisième est l'état parfait de la vésicule.

» Dans l'état granuleux, on ne distingue pas d'enveloppe membraneuse; cette enveloppe est au contraire très-distincte chez le follicule, et d'une transparence qui rappelle celle des membranes séreuses. L'intérieur du follicule renferme un liquide limpide, de nature albumineuse, et des globules particuliers ronds ou aplatis, dans lesquels Barry a aperçu un *nucleus*.

» Le passage de l'état folliculeux, à l'état de vésicule parfaite, est le temps le plus remarquable de la vésicule ovigène; c'est le moment de la formation de la vésicule germinative, le moment de la formation du vitellus, le moment, par conséquent, où les éléments fondamentaux de l'œuf se constituent. Comment se constituent ces éléments fondamentaux de l'œuf? Par quel mécanisme? Par quel procédé?

» Suivons toujours la nature, et nous la verrons elle-même répondre à ces questions.

» En effet, si, après l'apparition des globules prolifères huileux, on observe attentivement les phénomènes qui se passent dans l'intérieur de la vésicule ovigène, on voit d'abord ces globules se multiplier, puis un d'entre eux se dilater, s'éclaircir, assembler autour de lui d'autres globules et dessiner ainsi nettement, au milieu de ces derniers, une petite vésicule incluse dans la grande; cette petite vésicule de nouvelle formation est la *vésicule germinative*, née au milieu de la masse de globules prolifères dont l'aspect grisâtre les fait ressembler à des gouttes d'huile, et dont quelques-uns forment une double ceinture au pourtour du corps nouveau et si important qui vient d'apparaître.

» La vésicule germinative n'apparaît donc, dans la vésicule ovigène de Graaff, que lorsque les globules prolifères huileux se sont montrés; ceux-ci, les globules prolifères huileux, ne se montrent qu'après le liquide transparent qui remplit la vésicule ovigène, et cette dernière enfin n'est que la transformation du granule par lequel a débuté ce petit appareil.

» Chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, le développement de la vésicule ovigène suit le même ordre que chez les mammifères. On observe, chez ces animaux, les granules en premier lieu; en second lieu, les follicules

avec leur liquide transparent; en troisième lieu, les globules prolifères à aspect huileux, moins nombreux que chez les mammifères; et en quatrième lieu enfin, la vésicule germinative.

» Chez les invertébrés, la vésicule ovigène ne se sépare pas de son produit; elle fait partie intégrante de l'œuf, et remplit dans le développement de leur embryon l'office de la vésicule blastodermique chez les vertébrés. De même que cette dernière, elle est composée de trois lames, l'une séreuse et externe, la seconde vasculaire et moyenne, et la troisième interne et muqueuse. L'introduction de cet élément nouveau dans l'étude des développements *primitifs* des polypes, des annélides, des mollusques, des crustacés et des insectes, nous a servi à éclairer leur embryogénie comparée.

» La vésicule germinative est donc le produit de la vésicule ovigène; elle prend naissance dans le fluide que renferme cette dernière vésicule, et, sitôt après sa naissance, elle devient le centre de formation autour duquel se développe le cumulus prolifère, le vitellus et sa membrane propre, en un mot l'appareil d'où provient l'embryon après la fécondation.

» Dans l'état ordinaire, il ne se développe, dans chaque vésicule ovigène, qu'une seule vésicule germinative; par conséquent qu'un seul cumulus, qu'un seul jaune et qu'un embryon unique. Quelquefois cependant il s'en forme deux, trois et même quatre, très-étroitement logés dans la même vésicule ovigène. Or, comme chaque vésicule germinative appelle autour d'elle son cumulus d'une part, et son vitellus de l'autre, il se forme ainsi des ovules doubles, triples ou quadruples, contenus toujours dans une vésicule ovigène unique.

» On conçoit la confusion qui s'établirait parmi tous ces éléments organiques, si chacun d'eux ne se formait à part, ne s'attachait à la vésicule germinative dont il est le satellite, pour constituer d'abord son individualité propre. Mais on conçoit aussi qu'à raison de l'étroitesse de la loge où ils sont renfermés, ces ovules sont facilement amenés au contact les uns des autres, et, par ce contact, amenés également à se pénétrer et à s'unir. C'est là, la condition physique et primordiale de la duplicité, de la triplicité et de la quadruplicité monstrueuses.

» Valentin a observé trois ovules dans la même vésicule ovigène; Baer, deux et trois chez le chien; Barry, deux et quatre chez le même animal, deux chez le saumon. J'en ai rencontré deux chez la poule, jamais chez l'homme. Chez une poule qui avait pondu des œufs à doubles jaunes, j'ai rencontré un ovule double dans le même calice, dont les deux vitellus s'étaient réunis, quoique les deux cicatricules rapprochées fussent distinctes. Chez un pi-

geon, j'ai rencontré l'inverse. Les deux cicatricules s'étaient pénétrées, quoique les deux vitellus fussent inférieurement séparés. Ainsi l'œuf ovarien est le produit de la vésicule ovigène. L'ordre de succession des parties constitutives de cet appareil, indépendamment des preuves fournies par l'observation directe, est confirmé de plus par la loi de solidescence des parties. Le fait général de cette loi est *que, dans le développement de tous les organismes, la solidité des parties développées est toujours en raison directe de leur âge, de sorte que cette solidescence représente exactement l'époque relative de leur avénement*. Pour l'appareil qui nous occupe, la solidité des tissus est plus marquée dans les parois de la vésicule ovigène que dans le reste de l'appareil, puis vient la vésicule germinative, puis le cumulus et sa membrane, puis le vitellus, puis enfin la zone transparente chez les mammifères.

» Ainsi : 1° l'œuf est le produit de la vésicule ovigène ; 2° la vésicule germinative est la première partie de l'œuf qui se développe ; 3° puis autour de la vésicule germinative apparaissent, en premier lieu, le cumulus prolifère, et en second lieu, le vitellus et sa membrane propre ; 4° chez les vertébrés, l'œuf se détache de la vésicule ovigène, et il se développe, ainsi que l'embryon, en dehors de l'influence de cette vésicule ; 5° chez les invertébrés, au contraire, la vésicule ovigène reste inhérente à l'œuf, et elle prend part à son développement ainsi qu'à celui de l'embryon ; 6° de la présence ou de l'absence de la vésicule ovigène, dans la composition de l'œuf des deux embranchements du règne animal, résultent des différences notables dans leur embryogénie comparée, différences que nous chercherons à apprécier plus tard ; 7° la vésicule germinative est, chez les vertébrés, l'élément fondamental de l'œuf et le radical de leur embryon : le cumulus prolifère et le vitellus sont les satellites de cette vésicule primordiale ; 8° de l'unité ordinaire de la vésicule germinative dans la vésicule ovigène, résultent l'unité du cumulus, l'unité du jaune et l'unité de l'embryon ; 9° de la pluralité des vésicules germinatives, dans l'intérieur d'une même vésicule ovigène, résulte à son tour la pluralité des cumulus et des vitellus : il y a toujours autant de vitellus et de cumulus qu'il y a de vésicules germinatives ; 10° qu'il y ait une ou plusieurs vésicules germinatives dans la même vésicule ovigène, les développements de l'œuf et de l'embryon s'opèrent toujours de la même manière, et d'après les mêmes règles : seulement, dans les cas de pluralité d'ovules dans une vésicule ovigène unique, l'étroitesse du champ des développements fait que les ovules s'associent pour accomplir leurs évolutions : 11° enfin, dans ces derniers cas encore, la condition primordiale de l'association des ovules et des embryons a lieu, tantôt par la réunion homœozygique des deux vitellus,

tantôt par celle des deux allantoïdes, selon que la réunion s'opère par le plan supérieur au diaphragme, ou qu'elle s'effectue par le plan inférieur à cette cloison. »

ZOOLOGIE. — *Considérations générales sur les classifications en histoire naturelle, et exposé sommaire du plan de l'*Ichthyologie analytique (1); *par* **M. Duméril.**

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie du volume que je mets sous ses yeux, et je crois devoir saisir cette occasion pour lui présenter quelques observations générales sur la marche qui me semble la plus convenable à suivre dans l'étude de l'histoire naturelle.

» Lorsqu'on se livre à l'examen des êtres nombreux qui se rencontrent sur la terre et dans les eaux, il suffit souvent de regarder l'objet qui se présente une première fois à l'observation, pour reconnaître qu'il est différent de tout autre. C'est qu'on l'a comparé à ceux que l'on a déjà vus et auxquels il paraît ressembler davantage. Au moyen de cette comparaison, on ne tarde pas à être convaincu que le corps soumis à un examen de détail offre quelque particularité qui le distingue et le caractérise d'une manière spéciale. Cette particularité découverte sur l'objet, comme si elle y avait été inscrite et pour ainsi dire lue, s'opposera efficacement, par la suite, à ce qu'on puisse le confondre avec tout autre; surtout si l'on a pu constater la réalité ou la cause formelle de cette différence.

» Pour parvenir à ce résultat, il faut connaître un peu d'avance les affinités que les êtres ont entre eux, ou avoir une idée première de leurs rapports de conformité, de structure ou de composition, qui doivent en autoriser le rapprochement. C'est un premier pas vers la méthode naturelle, ou qui semble, du moins, y conduire, puisqu'on joint et réunit ainsi, autant qu'il est possible, les objets qui ont entre eux la plus grande analogie. Cet examen se trouve très-abrégé et rendu plus facile quand on est guidé, dans ses observations comparatives, par des personnes déjà versées dans la connaissance des êtres, ou quand on emploie des ouvrages qui ont été rédigés d'avance pour servir à l'étude de certaines classes de corps naturels; car les investigations et les observations à faire doivent varier suivant la nature des objets que l'on examine. On reconnaît alors que la plupart des formes apparentes des individus sont le résultat ou la conséquence de leur structure

---

(1) Tome XXVII des *Mémoires de l'Académie*, première partie.

interne. Lorsque ces coïncidences ont été analysées avec méthode, elles fournissent constamment l'occasion d'apprécier ces rapports et d'en faire ressortir toute l'importance, et l'on peut ainsi mettre en opposition les remarques les plus frappantes auxquelles ils peuvent donner lieu.

» Pourquoi ne dirais-je pas que je parais avoir moi-même acquis quelque droit de faire valoir ces moyens d'analyse comparée, ou de diriger cette marche analytique, puisque je l'ai suivie et employée d'abord pour mes propres études, et que, selon le témoignage honorable de plusieurs naturalistes, je l'ai appliquée avec succès dans la plupart des ouvrages que j'ai publiés depuis l'année 1799, soit sur l'histoire naturelle en général, soit en particulier sur les Insectes, sur les Reptiles et même sur tous les animaux, dans l'ouvrage intitulé : *Zoologie analytique*, dont la date est de 1806.

» Après plus de cinquante années de professorat au Muséum d'histoire naturelle, qui ont exigé de moi des études persévérantes sur les animaux de la classe des Poissons, je viens aujourd'hui présenter à l'Académie le résultat de la partie de mes travaux qui se trouve ici dirigée uniquement sur les genres établis par les auteurs. C'est un volume in-4° de plus de 500 pages ; il a pour titre : *Ichthyologie analytique*. Mon principal but a été de rendre plus faciles la connaissance et la distinction des Poissons, à l'aide de tableaux synoptiques qui font parvenir à la détermination des genres, dont j'expose ensuite les caractères essentiels.

» D'après l'autorisation que j'en ai reçue de l'Académie, qui avait bien voulu accueillir le prodrome et les considérations préliminaires dont je lui avais donné lecture, ce travail se trouve inséré en entier dans le XXVIIe volume de nos Mémoires, et je le soumets à votre jugement éclairé.

» Je n'ai pas inventé le système que je propose ; mais, sous de nouvelles formes et à l'aide de l'analyse ou de la comparaison, je suis parvenu à en faire des applications qui, je l'espère, pourront faciliter l'étude et la détermination des espèces nombreuses de la classe des Poissons. J'ai surtout cherché, et je crois y être parvenu, à rassembler les individus qui paraissent avoir le plus de rapports entre eux par l'ensemble de leur conformation. Cette marche naturelle, que le zoologiste est appelé presque instinctivement à suivre, m'a conduit à prendre pour guides les notions anatomiques et physiologiques pour me gouverner et arriver à la distinction raisonnée et au rapprochement de la plupart des genres. Je ne parle au reste que de ceux qui ont été établis jusqu'à présent, car j'ai évité d'en augmenter le nombre. Mais, avant d'entrer dans les détails de cette classification, je crois devoir

faire connaître l'ordre que j'ai suivi dans la rédaction de cet ouvrage.

» Un premier chapitre contient le précis de l'histoire naturelle et physiologique de la classe des Poissons. Toutes les formes des organes et les modifications des fonctions vitales de ces animaux y sont successivement passées en revue. Outre les détails sur leur structure et sur les différences qu'elle présente, cette partie du livre renferme quelques considérations nouvelles relatives aux effets physiologiques produits par l'action des organes, de manière à en donner une idée générale, quoique très-abrégée. Ainsi on y trouve, brièvement indiqués et décrits, les instruments de la vie destinés à produire la locomotion et à modifier l'équilibre de la masse du corps ou de ses parties, en raison des variations de la pesanteur hydrostatique, résultant de l'admirable faculté dont jouissent les Poissons d'exécuter et de diriger avec rapidité dans l'eau tous les mouvements nécessaires à leur translation aux diverses hauteurs ou profondeurs du milieu dans lequel ils sont plongés.

» De semblables développements ont été donnés à l'étude des organes de la sensibilité en général, et en particulier de ceux des sens qui, chez les Poissons, présentent nécessairement de grandes modifications exigées par leur séjour constant et leur habitation forcée dans des espaces liquides. Elles sont surtout frappantes, lorsque l'on compare la forme et la position relatives de ces mêmes instruments avec ceux des animaux obligés de respirer et de vivre dans l'air atmosphérique. Il en provient nécessairement des changements dans la nature et le résultat des sensations éprouvées par le Poisson. Ce sont principalement les organes du goût, de l'odorat et de l'audition, qui offrent le plus grand intérêt aux physiologistes, quand ils en observent la structure, l'arrangement et le mécanisme. On conçoit d'avance que ces sens, dont l'action ne s'exerce plus dans un fluide gazeux, aient été mis en relation plus directe avec les diverses qualités qui ne peuvent se manifester que dans les liquides.

» Ce séjour forcé dans l'eau a certainement exercé aussi son influence sur les organes et les fonctions de la vie générale, nécessaires à la conservation des individus et de leur race. Ces modifications sont faciles à observer dans les différents actes qui servent à la respiration, à la circulation, à la nutrition en général, et même de la reproduction, dans la classe entière des Poissons.

» Nous avons cru devoir faire connaître avec quelques détails les résultats physiologiques de cette organisation modifiée, et nous y avons attaché une grande importance; car elle nous a servi d'abord, comme point de dé-

part, pour la classification générale des Poissons et ensuite pour l'établissement et la coordination de chacune des quarante-trois familles dont les formes et les actes de la vie ont été plus particulièrement étudiés. Les différences notables que peuvent offrir les branchies dans leur structure intime, leur position, et même dans leur apparence extérieure, sont dénotées par le nombre, la forme, la composition partielle des orifices destinés à donner issue ou à laisser sortir la portion d'eau qui est sans cesse employée pour la respiration.

» La totalité du deuxième chapitre est consacrée au développement des procédés dont nous avons fait usage pour diriger l'observation sur les points les plus importants de l'organisation, et pour y parvenir nous avons eu recours à l'emploi simultané de la méthode et du système. La signification attribuée par nous aux termes dont nous nous sommes servi pour désigner constamment les mêmes organes, définis une première fois, nous a permis d'appliquer assez brièvement à l'étude collective des Poissons, la marche combinée de l'observation et de l'analyse, à l'aide de tableaux synoptiques, sorte d'échafaudage provisoire très-nécessaire d'abord, mais qui nous devient inutile ensuite et qui doit être détruit lorsque la construction est achevée.

» Ainsi, après avoir rappelé les caractères généraux de la classe des Poissons, nous insistons plus particulièrement sur les rapports et les usages essentiels des branchies, dont l'action physiologique est liée intimement à toute l'économie organique de ces animaux, afin de faire concevoir l'extrême importance de ce mode de respiration. Ces organes, qui restent cachés à l'intérieur et qui varient par leur structure, le nombre des lames et la disposition de la trame vasculaire qui les constitue, sont surtout essentiels à étudier, parce qu'ils fournissent au simple observateur naturaliste un moyen très-utile pour reconnaître et distinguer entre eux les Poissons au premier aperçu. Les branchies sont toujours renfermées dans un sac membraneux dont les parois motiles contribuent essentiellement au mécanisme de leur action. Cette bourse charnue, visible près de la tête, présente deux modifications principales, dont chacune correspond, de la manière la plus évidente, à des différences très-notables dans l'organisation des espèces.

» Les Poissons que je propose de nommer *Polyclides* (1) sont différents de tous les autres par l'adhérence de leurs branchies aux parois du sac, complétement membraneux, qui les renferme, et dont les enveloppes molles

---

(1) Πολυκλειδες, qui sert à ouvrir et à fermer plusieurs portes.

suffisent pour attirer et repousser la portion d'eau nécessaire à l'acte de la respiration. C'est surtout la présence des trous, dont les poches branchiales sont percées, qui nous les avait fait désigner depuis longtemps sous le nom de TRÉMATOPNÉS. D'ailleurs l'ensemble de leur squelette diffère, par sa consistance et par ses articulations, de celui des autres Vertébrés. Ce sont des Poissons cartilagineux ou des *Chondrichthes*. Ils appartiennent à une sous-classe distincte, dont les limites et les caractères sont très-nettement déterminés.

» Tous les autres Poissons, qui sont pour nous des *Diclides* (1), n'ont que deux issues aux branchies. Ces organes respiratoires sont renfermés dans des cavités à parois plus ou moins solides et compliquées, remplissant l'office de panneaux mécaniques mobiles, destinés à produire alternativement leur dilatation et leur contraction.

» Le peu de consistance des parties du squelette qui restent molles et flexibles chez un grand nombre, et surtout l'absence de véritables écailles, quelquefois remplacées par des pièces tégumentaires dures ou cornées, mais jamais superposées, puis beaucoup d'autres particularités de leur organisation, ont autorisé les naturalistes à former une division séparée ou une deuxième sous-classe des espèces dites *fibro-cartilagineuses*, que nous nommons les CHONDROSTÉS ou *Chondrostichthes*.

» Enfin les Poissons dont il nous reste à parler sont en nombre immense comparativement aux espèces des deux sous-classes précédentes. Ils sont caractérisés par un squelette plus solide ou dont les parties résistantes sont dites *osseuses*; ce sont ceux que nous désignons sous le nom d'*Ostichthes* ou d'ICHTHYOSTÉS. Ils diffèrent d'ailleurs de tous les autres Poissons, par l'ensemble de leur conformation extérieure et de leur organisation interne qui varient à l'infini, quoiqu'elles soient constamment en rapport avec les habitudes, les mœurs et le séjour; car ces circonstances paraissent indiquer d'avance leurs formes particulières. Cette induction primitive, déterminée tout d'abord par le simple aspect de ces animaux, permet de reconnaître des genres bien distincts, ou des réunions d'espèces ayant entre elles beaucoup de ressemblance. Cette même analogie évidente a souvent très-heureusement servi pour établir certaines familles que nous regardons comme naturelles et pour les désigner, ainsi qu'on le verra, sous des dénominations par lesquelles nous avons cherché à les dénoter ou à les caractériser.

---

(1) Δικλις, ιδος, *valva biforis*, *utrinque clausa :* de Δις, deux, et de Κλεις, qui sert à fermer, *fores geminæ*.

» Voici les principales divisions de la sous-classe des Trématopnés, à ouvertures branchiales multiples, parmi les Poissons essentiellement cartilagineux. Nous les avons partagés en deux tribus et en quatre familles. Les uns n'ont pas de nageoires paires, et le pourtour de la bouche est circulaire. Ce sont nos *Cyclostomes* (1), comme les Lamproies; les autres ont quatre nageoires latérales, comme les Squales et les Raies dont la bouche est élargie en travers, et que nous avons nommés les *Plagiostomes*.

» Les Chondrostés, ou les Poissons fibro-cartilagineux, ont deux ouvertures branchiales. Tantôt, comme dans les Hippocampes, la bouche s'ouvre à l'extrémité d'un long museau, et les branchies offrent une organisation particulière qui les a fait appeler des *Lophobranches;* tantôt, et tels sont les Esturgeons, cette bouche est au-dessous de la tête : on les nomme *Hypostomates*. Ces premières particularités ne se retrouvent plus dans les autres familles. Chez plusieurs de ces Poissons, les os des mâchoires sont tout à fait hors de la bouche, comme dans les Quatre-dents ou Tétrodons : ce sont des *Gymnognathes;* ou les dents sont recouvertes par les lèvres, tels sont les Coffres et les Balistes, chez lesquels les nageoires paires sont simples et auxquels nous conservons le nom de *Sclérodermes;* ou bien ces organes, bizarrement conformés, servent aux espèces comme des pieds; c'est ce qu'on voit chez les Baudroies, les Cycloptères : ce sont les *Ptéropodes*.

» Je pourrais poursuivre cette analyse, en l'appliquant à la sous-classe des Poissons osseux ou Ichthyostés; mais l'exposé de ces divisions ne serait qu'une simple table de matières. Je présente ici quelques-uns de ces tableaux synoptiques. Tout l'ouvrage a été conçu et exécuté sur ce plan. Non-seulement l'analyse conduit à la distinction des familles, mais elle s'applique à tous les genres dont quelques-unes des espèces ont été décrites et figurées dans des ouvrages indiqués. Je regrette de n'avoir pas trouvé dans cette salle les moyens de développer ces tableaux dans leur ensemble; mais ce simple résumé suffira, je l'espère, pour faire connaître d'une manière générale la marche que j'ai suivie dans ce travail.

» Je ne dois pas craindre d'avancer que cette branche de la zoologie avait offert jusqu'ici les plus grandes difficultés, et j'ose me flatter que l'emploi des procédés systématiques facilitera beaucoup son étude, en dirigeant vers une classification méthodique et naturelle. »

---

(1) Cette distinction, établie par nous en 1800 (*Anatomie comparée de Cuvier*, tome Ier), a été ensuite consignée dans la *Zoologie analytique*, où j'ai proposé les noms de *Cyclostomes* et de *Plagiostomes*, qui sont aujourd'hui universellement adoptés.

ZOOLOGIE. — *Sur une nouvelle espèce de* Panthère *tuée par* M. Tchihatcheff *à Ninfi, village situé à huit lieues est de Smyrne; par* **M. A. Valenciennes.**

« Les Panthères forment, dans le grand genre des Felis, une famille naturelle, que tout le monde reconnaît à leur pelage plus ou moins fauve, couvert de taches noires. On confond encore ces dangereux carnassiers sous la dénomination commune des *Tigres;* ils ont toujours existé en très-grand nombre sur la surface de la terre. Leur abondance est constatée depuis les temps les plus éloignés de nous. On sait, en effet, que les Romains montraient les Panthères par centaines dans leurs jeux cruels; et si de nos jours on n'en tient plus que quelques individus dans nos ménageries, cela dépend plutôt d'un changement d'habitudes dû à la douceur de notre civilisation, qu'au manque de ces animaux et à la difficulté qu'on aurait d'en réunir un très-grand nombre; on peut en juger par la quantité considérable de peaux de ces animaux que le commerce exporte, tous les ans, d'Afrique, des Indes ou des grands ports d'Amérique.

» Toutes ces Panthères tachetées appartiennent-elles à une seule espèce, ou diffèrent-elles entre elles par des caractères constants, selon les pays dont elles proviennent. Cette question, dont la solution semblerait facile, est au contraire si difficile à résoudre, que les plus grands naturalistes n'ont pas encore éclairé complétement cette belle question de philosophie zoologique. Peu à peu cependant nos maîtres en ont resserré l'étendue, et aujourd'hui, si je n'ai pas la prétention de faire mieux qu'eux, je crois que les observations que je vais présenter faciliteront les recherches à ceux qui viendront à s'occuper, après moi, de la distinction de ces animaux.

» Buffon a distingué d'abord, avec cette hauteur de vue qui lui a fait traiter de l'histoire des animaux, le Tigre d'Amérique, de nos Panthères de l'ancien monde. Si ce grand homme n'a pas donné une diagnose suffisante de ces animaux, dont il ne pouvait voir qu'à des époques des individus dans les petites ménageries de son temps, il a posé en termes précis que les Jaguars sont américains. En lisant avec attention les admirables chapitres de Buffon, dans lesquels il expose ses idées sur les animaux de l'ancien et du nouveau continent, il me semble qu'on ne doit pas dire que ce grand naturaliste n'a pas distingué le Jaguar. Mais il l'a mal connu. Quant aux Panthères, il a bien jugé que les anciens ont confondu, à peu près comme nous, sous les noms de *Pardalis,* de *Pardus,* de *Panthera,* et même de *Leopardus,* tous les grands chats à corps tacheté.

» Cuvier n'a pas été plus heureux, quoiqu'il ait voulu paraître plus précis en cherchant à établir une diagnose pour faire reconnaître la Panthère (*Felis Pardus* Lin.), le Léopard (*Felis Leopardus* Lin.), espèces nominales que Linné avait aussi établies dans le *Systema Naturæ*.

» La grande difficulté de ce genre de travail consiste à savoir trouver l'organe vraiment caractéristique et sur lequel le zoologiste fixera l'examen comparatif des espèces voisines les unes des autres. Quand on a étudié un grand nombre d'espèces dans les classes où les familles sont très-naturelles, on reconnaît aisément l'exactitude de cette vérité. On pourrait citer de la classe des Oiseaux ou des Poissons plusieurs genres dont les espèces se ressemblent par l'aspect général, par la distribution des couleurs, et qui ont cependant un organe qui peut servir à les distinguer. Or, c'est précisément les cas des Panthères. C'est à M. Etienne Geoffroy-Saint-Hilaire que l'on doit cette remarque, et c'est lui qui a fixé l'attention des naturalistes sur la facilité de caractériser ces animaux par l'examen des couleurs, non de leur corps, mais de leur queue, et sur les rapports de longueur entre le tronc et la queue.

» Quand M. Geoffroy eut reconnu que le Jaguar a la queue courte, moins longue que le tronc, et que les taches noires de cet organe forment à son extrémité deux ou trois cercles ou anneaux complets; que la Panthère a, au contraire, la queue égale au moins à la longueur du tronc, que le dessous est blanc et sans taches, parce que les taches ne s'étendent que sur le dos de cet organe, l'illustre savant a indiqué aux zoologistes la partie du corps où l'on trouverait des caractères pour donner la diagnose de ces espèces. M. Frédéric Cuvier, suivant ces principes, a observé que les Panthères venues de l'Inde dans nos ménageries, c'est-à-dire de la côte de Malabar, ou de Ceylan, ont la queue plus longue encore que la Panthère de Barbarie; et il a nommé cette espèce PANTHÈRE *à longue queue* (*Felis longicaudata*).

» En poursuivant ces recherches dans cet esprit, j'ai remarqué une Panthère originaire du Gabon et vivante dans la ménagerie du Muséum; elle a la queue beaucoup plus longue encore que les espèces prénédentes, car un de nos exemplaires mesure, de la nuque à l'origine de la queue, $0^{m},65$, et la queue a $0^{m},77$ de long. Cette partie du corps est d'ailleurs couverte de taches noires en dessous comme sur le dos. Les flancs de l'animal sont aussi couverts d'un nombre plus considérable de taches. On peut la désigner sous le nom de PANTHÈRE *à queue tachetée* (*Felis pœcilura* Val.).

» J'ai fait la revue des variétés ou peut-être même des espèces incertaines qui sont réunies dans les galeries du Muséum, pour fixer les

caractères de l'animal dont je vais donner une description succincte; nous le devons à M. Tchihatcheff. On sait avec quelle ardeur il a exploré l'Asie Mineure pour nous faire mieux connaître ces contrées si pleines de souvenirs. La géologie et la météorologie ont toujours appelé l'attention de ce savant voyageur, mais il n'a rien négligé de ce qui pouvait nous faire mieux connaître sa géographie physique.

» On savait par les récits des anciens et de quelques modernes que les contrées montueuses à l'est de Smyrne recèlent encore aujourd'hui des Panthères. M. Pichon, consul de France de Smyrne, a souvent parlé à son parent M. Brongniart des Panthères qui se rencontrent près de Smyrne; mais M. Tchihatcheff a fait plus, il a rapporté la peau d'un individu atteint dans une chasse près de Ninfi, petit village situé à 40 kilomètres est de Smyrne. Nous avons pu faire monter ce précieux Mammifère, et, en le comparant à notre Panthère algérienne (*Felis Pardus*), nous lui avons trouvé des caractères très-distinctifs. L'animal, aussi grand que nos plus grandes Panthères africaines, a le pelage cendré ou gris légèrement roussâtre, peu chargé de taches en larges roses ou cercles mal fermés sur les flancs; sur les épaules et sur les cuisses elles sont un peu plus petites; à partir du poignet ou du tarse, les taches deviennent des gros points noirs, que l'on retrouve sur la tête et un peu sur le cou. Les taches en roses arrondies se continuent sur le dos de la queue. Celle-ci, très-caractéristique, est plus longue que le corps entier de l'animal; le poil fin qui la recouvre s'allonge de plus en plus à mesure qu'il s'approche de l'extrémité, de sorte que le dernier tiers de la queue de cette Panthère est plus gros ou plus touffu que la racine : c'est précisément le contraire de ce qui existe chez toutes les autres Panthères indiennes ou africaines dont nous avons parlé. La distance du bout du nez à sa racine ou à la hauteur du nez est aussi un peu plus longue. Cet ensemble de caractères nous paraît suffisant pour bien reconnaître cette Panthère, très-distincte de toutes celles que nous avons signalées plus haut.

» Elle nous a vivement intéressé, en nous rappelant qu'elle a été tuée dans une localité très-voisine de celles d'où les Romains ont tiré beaucoup de Panthères pour les faire paraître dans les combats des animaux dans le Cirque.

» En effet, dans les Lettres familières de Cicéron, nous trouvons plusieurs passages qui prouvent qu'à Rome il était ordinaire de faire chercher des Panthères en Lycie, en Lycaonie ou en Cilicie. Car Cicéron, en se rendant au gouvernement de cette province, traversa la Méditerranée pour aborder à Éphèse, d'où il gagnait Laodicée pour être près de son camp,

établi à Iconium, aujourd'hui Koni. Or Cœlius, qui briguait alors l'édilité, ne cesse de lui demander des Panthères pour les faire paraître aux jeux qu'il sera obligé de donner s'il est revêtu de cette charge. Il lui dit dans une première Lettre (1) : « Aussitôt que vous aurez appris que je suis désigné, je » vous prie de penser sérieusement aux Panthères. »

» Dans une autre Lettre reçue par Cicéron, arrivé à Laodicée, Cœlius (2) lui rappelle encore les Panthères :

« N'oubliez pas non plus les Panthères, et donnez ordre aux Cibyrates » qu'elles me soient envoyées. »

» Cœlius (3) y revient plus loin, en termes qui prouvent combien il était ordinaire de faire prendre des Panthères en ces contrées :

« Vous n'avez pas reçu de moi une seule Lettre où je ne vous aie parlé » des Panthères. Il serait bien honteux que Patiscus en eût envoyé dix à » Curion, et que je n'en obtinsse pas un plus grand nombre de vous, qui » pouvez en tirer de quantité d'endroits. Curion m'a donné celles de Patiscus » et dix autres qu'il avait reçues d'Afrique ; car sa libéralité ne se borne » pas à donner des maisons de campagne. Pour vous, si vous avez la bonté » seulement de vous souvenir de ma prière, et de donner des ordres aux » Cibyrates et en Pamphylie, où l'on dit qu'il s'en prend beaucoup, vous » m'en procurerez autant qu'il vous plaira. »

» Et Cœlius (4) reproduit encore cette demande, sous la forme de plaisanterie :

« Mais songez qu'il serait honteux pour vous que je n'eusse pas de Pan- » thères grecques. »

» Cicéron répond au sujet de ces demandes, dans une de ses admirables Lettres confidentielles à Atticus, où il lui fait connaître son désintéressement dans l'administration de sa province, et son indignation, qu'il n'a pas manqué de transmettre à Cœlius, sur les taxes qu'il voulait faire im-

---

(1) Tu tamen simul ac me designatum audieris, ut tibi curæ sit, quod ad Pantheras attinet, rogo. (*Ad. Div.* VIII, 2.)

(2) Item, de Pantheris, ut Cibyratas arcessas, curesque ut mihi venentur. (*Ad. Div* VIII, 4.)

(3) Fere litteris omnibus tibi de Pantheris scripsi. Turpe tibi erit, Patiscum Curioni decem Pantheras misisse, te non multis partibus plures. Quas ipsas Curio mihi et alias africanas decem donavit ; ne putes illum tantum prædia rustica dare scire. Tu, si modo memoria tenueris, et Cibyratas arcessieris, itemque in Pamphyliam litteras miseris (nam ibi plures capi aiunt), quod voles efficies. (*Ad. Div.* VIII, 9.)

(4) Turpe tibi erit, Pantheras græcas me non habere. (*Ad. Div.* VIII, 6.)

poser à la province du gouvernement de Cicéron : toutefois, dans une autre correspondance avec Cœlius, Cicéron promet gracieusement de lui faire prendre des Panthères (1) :

« Je vous fais chercher soigneusement des Panthères par ceux qui sont accoutumés à cette chasse, etc., etc.

» De Laodicée, 4 avril, l'an de Rome 703. »

» Nous espérons que ces citations, et plusieurs autres qui pourraient être empruntées à Pline, prouveront que les Panthères étaient abondantes dans l'Asie Mineure ; on peut remarquer qu'à Rome on distinguait et l'on désirait voir les Panthères grecques autant que les Panthères africaines. C'est pour rappeler ces souvenirs, que je propose de donner à cette nouvelle espèce de Panthères la dénomination de FELIS TULLIANA.

» Je crois que cette Notice pourra engager les consuls de notre patrie ou les hommes zélés pour les progrès de l'histoire naturelle, qui se trouveront à Smyrne, de faire leurs efforts pour envoyer au Muséum d'Histoire naturelle une de ces Panthères vivantes. On pourra mieux juger encore de la constance des caractères que j'ai signalés plus haut. Ce serait un vrai service rendu à l'histoire naturelle des animaux, et à celle de cette famille des Panthères, qui embarrassera encore longtemps les naturalistes. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur un système régulier d'observations météorologiques, établi en France par les soins de l'Administration des lignes télégraphiques et de l'Observatoire impérial de Paris.* (Communication de **M. LE VERRIER.**)

« Il y a environ un an, nous avons eu l'honneur de communiquer à l'Académie quelques relevés d'observations météorologiques simultanées, recueillies à la surface de la France par les soins de l'Administration des lignes télégraphiques. A cette époque, le but de l'Observatoire impérial de Paris et de l'Administration des lignes télégraphiques avait été d'essayer s'il serait possible, sans nuire au service administratif, d'établir un système régulier d'observations dont une partie serait transmise chaque jour par le télégraphe. Cette possibilité ayant été admise, les deux Administrations se sont entendues, conformément aux intentions du Gouvernement, et suivant les ordres de MM. les

---

(1) De Pantheris, per eos qui venari solent, agitur mandato meo diligenter. *Scrib. Laodiceæ, prid. non. Apr.* A. V. C. 703. (*Ad. Div.* II, 11.)

Ministres de l'Intérieur et de l'Instruction publique, pour mener à bonne fin une entreprise qui ne laissait pas que de présenter de grandes difficultés.

» Il fut d'abord reconnu qu'il importait à la régularité du nouveau service, que les observations fussent faites dans les postes télégraphiques, qui devraient être à cet effet munis d'instruments. Nous n'ignorions pas que dans un certain nombre de localités, nous pouvions compter sur le zèle de quelques amis de la science; mais nous n'avons pas voulu leur imposer une aussi lourde charge que celle d'une transmission quotidienne, régulière et à heure fixe, de leurs observations aux postes télégraphiques. Malgré le dévouement des observateurs météorologistes des départements, il aurait été impossible, à cause de leurs autres occupations, d'arriver à une uniformité suffisante, et des irrégularités se seraient inévitablement produites. De plus, les observatoires particuliers ne pouvaient présenter les garanties de durée et de permanence des stations administratives. Enfin, l'addition des nouveaux postes présentait le grand avantage de multiplier le nombre des stations météorologiques à la surface de la France.

» Ce premier point ayant été arrêté, il fut convenu avec M. le directeur général DE VOUGY, que l'Administration des lignes télégraphiques ferait recueillir les observations par ses agents, et les ferait transmettre à l'Observatoire impérial de Paris, partie par le télégraphe, partie par la poste; tandis que, de son côté, l'Observatoire fournirait les instruments et les instructions, réduirait les observations et les ferait publier.

» Enfin, chacune des deux Administrations chargea l'un de ses fonctionnaires de mettre ce plan à exécution. L'Administration des télégraphes a délégué M. Pouget-Maisonneuve, connu pour les importantes améliorations qu'il a introduites, notamment dans les appareils électrochimiques. Du côté de l'Observatoire impérial, M. Liais était naturellement désigné.

» Les instruments ont dû remplir des conditions particulières. Il était nécessaire qu'ils fussent aisément et rapidement observables, tout en conservant la précision des instruments ordinaires. M. Liais a donc fait construire un système de baromètre à une seule lecture, se graduant par comparaison avec un étalon sous la machine pneumatique, et qui remplit parfaitement le but proposé : ce baromètre a exigé la formation de nouvelles Tables de réduction. Les thermomètres ont été gradués sur tige, numérotés sur plaque d'émail, ce qui les rend toujours très-aisés à lire. De plus, ils ont leur réservoir couvert d'une feuille métallique destinée à diminuer les effets de la radiation.

» Outre les instruments, les divers postes ont reçu des registres inscrits à leur inventaire et dont ils conserveront toujours la collection ; en sorte que chaque station possédera dans l'avenir l'ensemble de ses observations passées. Indépendamment des transmissions télégraphiques, les observations sont envoyées journellement par la poste à l'Observatoire au moyen de bulletins.

» L'instruction particulière que possèdent les employés de l'Administration des télégraphes est un sûr garant que les observations seront bien faites : les connaissances de ceux qui sont chargés de ces observations les porteront à s'intéresser à une opération scientifique et utile, et déjà nous avons la satisfaction d'ajouter que le but a été complétement atteint. Pour ne pas trop surcharger les employés, trois observations seulement par jour ont été ordonnées, à l'ouverture du bureau, à 3 heures et à 9 heures du soir, avec invitation d'observer plus fréquemment, *s'il était possible*. Nous sommes heureux de dire que dans presque toutes les stations il existe plusieurs observations supplémentaires. Le Havre, Abbeville, Strasbourg, Châlons-sur-Marne, Bayonne, fournissent même *six* observations par jour.

» Le directeur général des lignes tèlégraphiques, M. de Vougy, a tenu à signer lui-même l'instruction, qui a été insérée au Recueil administratif. Elle est ainsi devenue article du règlement.

» Les stations, au nombre de vingt-quatre, ont été réparties entre les divers bassins du Rhin, de la Seine, de la Loire, de la Gironde et du Rhône, de manière à faire connaître le mieux possible l'ensemble de l'état atmosphérique de chacun de ces cinq grands bassins. Quoique des considérations non scientifiques, telles que le parcours des fils télégraphiques, la multiplicité des dépêches sur certaines lignes, la situation des postes dans les villes, ne nous aient pas toujours permis de placer nos stations sur les points que nous aurions préférés, nous pensons que les stations désignées rempliront le but que nous nous sommes proposé.

» Nous possédons ainsi, y compris Paris, vingt-cinq stations réparties comme il suit, par ordre de bassins : Mulhouse, Strasbourg, Mézières, Dunkerque; Tonnerre, Paris, Châlons-sur-Marne, Abbeville, le Havre; Clermont-Ferrand, Nevers, le Mans, Limoges, Napoléon-Vendée, Saint-Brieuc, Brest; Rodez, Montauban, Bayonne, Rochefort; Besançon, Lyon, Avignon, Draguignan, Narbonne.

» Treize de ces stations transmettent, par le télégraphe, une observation faite à l'ouverture du bureau; ce sont : Strasbourg, Mézières, Dunkerque, Tonnerre, le Havre, Limoges, Napoléon-Vendée, Brest, Montauban, Bayonne, Besançon, Lyon, Avignon. Ces treize stations, jointes à Paris, suf-

firont à donner chaque jour une idée de l'état de l'atmosphère en France. On n'a pas cru devoir demander l'extension de la transmission télégraphique à un plus grand nombre de stations, pour ne pas entraver le service administratif.

» Des mesures vont être prises pour que, très-prochainement, ces observations soient données au public immédiatement après leur arrivée. Elles seront en outre insérées dans plusieurs journaux et dans une forme propre à faire ressortir les changements survenus depuis la veille.

» Malgré le bon vouloir que l'on a rencontré de toutes parts, l'organisation des stations, sur une grande étendue de pays, a été longue et difficile.

» Les baromètres surtout ayant par trop souffert, quand on les remettait aux voitures publiques, il a fallu en faire porter une partie par un fonctionnaire de l'Observatoire. D'autres ont été confiés à diverses personnes, à M. Caillet, examinateur de la marine, à M. Petit, directeur de l'Observatoire de Toulouse, qui ont bien voulu s'en charger. MM. les ingénieurs des ponts et chaussées nous ont très-obligeamment fourni l'altitude exacte des postes. Toutes les stations télégraphiques sont présentement en état de fonctionner, moins Brest, dont toutefois les instruments sont prêts.

» On comprend qu'il y aurait grand intérêt à relier à l'étranger l'organisation que nous venons d'établir en France. Quelques ouvertures ont déjà été faites dans ce sens, et partout elles ont été parfaitement accueillies.

» Il nous reste à pourvoir à la publication de l'ensemble des documents recueillis, afin que ces documents étant promptement mis entre les mains de tous les amis de la science, leur discussion soit à la fois plus rapide et plus fructueuse. Nous nous occupons de ce complément indispensable de la nouvelle organisation. »

« M. Pouillet présente à l'Académie les figures des radiations solaires telles qu'elles ont été données par l'actinographe (*voyez* les *Comptes rendus*, 19 mai 1856, page 913) pour chacun des quinze derniers jours. On peut remarquer que dans cette période il y a eu un seul jour absolument sans soleil, le vendredi 30 mai; qu'il y a eu quatre jours, le jeudi 22, le dimanche 25, le jeudi 29 et le samedi 31, pendant lesquels les rayons du soleil ont percé les nuages pendant quelques secondes; que tous les autres jours, y compris le dimanche 1er mai, présentent des alternatives très-nombreuses de radiations solaires et de ciel couvert. M. Pouillet a fait ces observations à sa maison de campagne, Épinay (Seine). »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Vice-Président pour la fin de l'année 1856 et l'année 1857, M. Geoffroy-Saint-Hilaire, Président désigné pour l'année 1857, se trouvant, par suite du décès de *M. Binet,* chargé des mêmes fonctions pour la fin de l'année 1856.

Le choix de l'Académie doit se porter sur un Membre appartenant à l'une des Sections de Sciences mathématiques.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 49,

M. Despretz obtient.	28 suffrages.
M. Duhamel.	15
M. Chasles	4
M. Bravais.	1

Il y a un billet blanc.

M. **Despretz**, ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit une seconde addition à un Mémoire précédemment présenté au concours pour le grand prix de Sciences physiques de 1856 (question concernant le dernier théorème de Fermat).

Ce supplément, qui, de même que le Mémoire original, porte pour épigraphe *Hoc erat in votis,* sera soumis au jugement de la Commission compétente avec mention de la date de l'envoi.

MÉDECINE. — *Sur le typhus de Crimée; Lettre* de M. **Baudens** à M. le Président de l'Académie.

(Commissaires, MM. Velpeau, Cloquet.)

« Constantinople, 5 mai 1856.

» Les nombreux documents que j'ai recueillis en Crimée et à Constantinople me permettraient de traiter *in extenso* l'importante question du typhus des armées. Pour le moment, je demande à l'Académie des Sciences la permission de me borner à l'examen sommaire de l'identité et de la non-identité du typhus et de la fièvre typhoïde. Ce point de vue divise encore la

science; mais à l'armée d'Orient, on peut dire que tous les médecins sont aujourd'hui convaincus de la non-identité.

» *Étiologie.* — On s'accorde généralement à reconnaître que la fièvre typhoïde et le typhus ont pour cause le miasme organique. C'est incontestable, au moins pour le typhus : il est engendré par la misère, par l'accumulation, par l'encombrement dans les prisons, dans les navires, dans les camps, dans les hôpitaux; on pourrait le faire naître et mourir à volonté. Il n'en est pas de même de la fièvre typhoïde, ni des maladies épidémiques, telles que le choléra, qui, quoi qu'on fasse, apparaissent fatalement et disparaissent sans qu'on sache pourquoi. Une fois né spontanément sous l'empire des causes précitées, le typhus se propage ensuite par infection. La contagion, encore mise en doute pour la fièvre typhoïde, n'est pas contestable pour le typhus. A l'ambulance de la première division du troisième corps, presque tout le personnel hospitalier, presque tous les soldats entrés pour d'autres maladies et quinze médecins sur seize ont eu le typhus. Entre la Crimée et Constantinople, trente-sept médecins, vingt sœurs de Charité, huit aumôniers, des centaines d'infirmiers, tous pleins de santé, sont morts empoisonnés au souffle des malades typhiques.

» Qu'il y ait infection ou contagion, vraisemblablement les deux à la fois, n'importe, le résultat est le même : l'infection, qui bien certainement a la plus grande part, est bien plus redoutable que la contagion, puisqu'il suffit de respirer l'air contaminé par les typhiques, dans le premier cas, tandis qu'il n'y aurait qu'à ne pas les toucher pour être préservé dans le second. C'est par ces propriétés contagieuses que le miasme du typhus se révèle; il est attesté par la propagation du fléau et une grande mortalité partout où il a été apporté. Nos hôpitaux de Constantinople l'ont reçu de la Crimée.

» La différence qu'il y a entre le typhus et les maladies épidémiques ordinaires, c'est que celles-ci n'ont qu'une durée passagère dépendante de l'action et de l'état atmosphérique, tandis que le typhus dure tant qu'on ne s'est pas rendu maître de l'infection. Aussi, tandis que le médecin d'hôpital se borne à traiter les typhiques, le médecin en chef d'armée doit arrêter le fléau par des mesures de haute prophylaxie. L'incubation du miasme organique paraît être en moyenne de six jours. Mon secrétaire a contracté le typhus sept jours après avoir visité avec moi l'hôpital russe de la Balbec où il régnait. L'empoisonnement miasmatique a marché quelquefois lentement en Crimée, quand il rencontrait une très-grande puissance de réaction, et pendant le temps qui précède son apparition complète, on

peut suivre sur la physionomie des médecins, où la stupeur a laissé sa trace visible, les progrès du mal. Ces cas d'infection lente et progressive ont été presque toujours mortels.

» *Marche.* — Le typhus de Crimée a offert une marche moins uniforme et moins régulière que le typhus d'ailleurs, si bien décrit par Hildembrand. L'irrégularité du typhus de Crimée tient à diverses causes, parmi lesquelles il faut noter en première ligne : le scorbut, la dyssenterie, les fièvres intermittentes dues surtout aux marais de la vallée de la Tchernaïa. C'est à partir du 1er janvier 1856 que le typhus, qui, l'année précédente, avait commencé à poindre, a pris de grands développements; mais dans les derniers temps du siége de Sébastopol, la pourriture d'hôpital, ce typhus des plaies, avait fait de grands ravages. Pour éclater, le typhus contagieux n'attendait plus que la concentration et l'accumulation, que la rigueur de l'hiver a amenées naturellement. Les soldats, blottis dans leurs tentes hermétiquement fermées, dont le sol était humide et imprégné d'impuretés, ont subi l'empoisonnement du miasme organique.

» Le typhus régulier de Hildembrand aurait pu se montrer sur les médecins, sur les aumôniers et sur le personnel hospitalier de Constantinople dont la constitution n'était pas altérée. Ici encore l'irrégularité a été la règle; aussi les huit périodes décrites par Hildembrand n'ont-elles peut-être pas été observées une seule fois.

» L'état prodromal : lassitude, sommeil non réparateur, douleurs lombaires, horripilations, tension douloureuse de la tête, vertiges, si commun dans la fièvre typhoïde, a souvent manqué. Le typhus, assez souvent, débute d'emblée par un frisson initial et par la période inflammatoire, marquée par un état catarrhal, plus ou moins prononcé, des yeux, des fosses nasales et des bronches; par une forte céphalalgie frontale, vertigineuse, comme dans l'ivresse; par la stupeur, qui est le cachet du typhus; par un délire calme ou furieux; par une grande prostration des forces; par une soif intense et souvent par un état saburral des voies digestives. La peau brûlante se couvre, après deux ou trois jours, d'une éruption exanthémateuse qui n'a manqué que chez les sujets déjà épuisés par d'autres maladies et qui diffère essentiellement de celle de la fièvre typhoïde. Elle se montre au tronc et aux membres par groupes irréguliers de taches arrondies d'un rouge foncé sans relief, moins grandes qu'une lentille, ne disparaissant pas par la pression; sans pétéchies, sans sudamina, que je n'ai vus que trois ou quatre fois sur des milliers de malades.

» La continuité de la fièvre avec pouls de cent à cent trente pulsations, plus ou moins développé ou déprimé même, soit par une débilité antérieure, soit par une oppression réelle des forces vitales, a été souvent interrompue par un et plus rarement par deux paroxysmes réguliers en vingt-quatre heures, assez semblables à des accès de fièvre rémittente, qui ont donné au typhus de Crimée un caractère particulier. Le ventre est souple, sans douleur, sans météorisme, sans ce gargouillement dans la fosse iliaque droite, si caractéristique de la fièvre typhoïde. La constipation a toujours remplacé le flux intestinal de la fièvre typhoïde quand la dyssenterie n'existait pas déjà avant l'invasion du typhus. Après la période inflammatoire, qui dure cinq à six jours, survient la période nerveuse, marquée par les phénomènes ataxiques ou adynamiques, et souvent par un mélange des deux à la fois; elle ne dure que de quatre à cinq jours et est peu prononcée quand la convalescence doit être franche.

» La durée du typhus a présenté des caractères bien tranchés avec ceux de la fièvre typhoïde. La mort est survenue souvent le troisième jour, même le deuxième et quelquefois le premier. Il était alors foudroyant, dans la force du mot. Rarement il a persisté au delà de douze à quinze jours, à moins de complications, telles que des congestions organiques de l'une des trois cavités splanchniques.

» Le retour à la santé a presque toujours eu lieu dans les dix premiers jours. Le malade passait tout à coup du trépas à la vie; le délire, la stupeur tombaient tout d'un coup comme par magie, mais le malade conserve encore des cauchemars très-pénibles, de la surdité, un affaiblissement de la vue et une perte plus ou moins complète de la mémoire. Toutefois on ne remarque pas, comme dans la fièvre typhoïde, la chute des cheveux. Ces heureux changements sont souvent précédés d'épistaxis, de sueurs, d'urines critiques et quelquefois de parotidites.

» La convalescence, si lente dans la fièvre typhoïde, marche rapidement dans le typhus, et les écarts de régime sont peu redoutables; ce qui s'explique par l'absence de plaques de lésion des follicules intestinaux et d'engorgement des glandes mésentériques dont la constance est l'un des principaux caractères de la fièvre typhoïde. Des centaines d'autopsies ont constamment donné des résultats négatifs de ce côté, sauf des granulations miliaires et quelques plaques pointillées de noir, comme les grains d'une barbe fraîche, à la fin de l'intestin grêle.

» On trouve la rate et le foie souvent gorgés de sang et ramollis. Les poumons, quand il y a eu vers eux une congestion locale, sont engoués ou hépati-

sés, surtout à la partie déclive, et quelquefois le siége de petits noyaux apoplectiques. Les lésions les plus constantes sont du côté du cerveau : forte injection sanguine des méninges, épanchement séreux, teinte opaline de l'arachnoïde, et quelquefois avec plaques pseudo-membraneuses; substance cérébrale piquetée, ou ramollie, ou suppurée à la surface. Les auteurs s'accordent sur la non-récidive de la fièvre typhoïde. Deux médecins, MM. Lardy et Laval, ont succombé au typhus, bien qu'ils eussent eu quatre ou cinq ans auparavant la fièvre typhoïde, dont on a pu retrouver les traces dans la cicatrice d'ulcères intestinaux. C'est encore là une preuve de la non-identité du typhus et de la fièvre typhoïde.

» *Traitement.* — Avant tout, de l'air pur sans cesse renouvelé; respecter la période inflammatoire comme une effort suprême de la nature pour chasser au dehors le poison miasmatique par une poussée exanthématique à la peau; ne saigner que si le sujet est très-fort, s'il y a menace d'apoplexie cérébrale; préférer le plus souvent à une saignée générale, dont il faut être très-sobre, quelques sangsues aux apophyses mastoïdes ou quelques ventouses entre les épaules; recourir aux mêmes moyens quand la petitesse du pouls trahit l'oppression des forces vitales, qui se relèvent après une déplétion sanguine modérée. Quand, dès le début, comme dans le typhus de Crimée, il y a des paroxysmes rémittents, les couper par quelques doses de sulfate de quinine pour rétablir la continuité de la fièvre qui tombe alors d'elle-même après quelques jours, quand elle n'est pas entretenue par une lésion organique accidentelle. Cette complication a fréquemment lieu quand on ne prend pas soin d'anéantir tout d'abord les paroxysmes. Au début du typhus, un éméto-cathartique est avantageux, quand surtout il existe de l'embarras gastro-intestinal; boissons mucilagineuses ou acidulées, et même eau vineuse. Dans la période nerveuse, recourir aux remèdes usités contre l'ataxie et l'adynamie. Dans ce dernier cas, les toniques, tels que le vin de Malaga et de Porto, ont eu un grand succès.

» Tel est le traitement qui a donné les résultats les plus avantageux à l'armée d'Orient et auquel se sont ralliés les praticiens les plus expérimentés, tels que M. le médecin principal Cazalas, qui a préconisé l'un des premiers le sulfate de quinine pour régulariser la période inflammatoire et la débarrasser de l'élément palustre, qui a eu une grande influence sur les maladies de la Crimée. »

BALISTIQUE. — *Des lois de la résistance de l'air sur les projectiles animés de grandes vitesses; par* **M. Didion.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, M. le maréchal Vaillant.)

« La recherche des lois de la résistance de l'air a été de la part de l'Académie, en 1837, le sujet d'un grand prix des Sciences physiques, qui a valu à MM. les généraux Piobert, Morin et à moi, la récompense la plus flatteuse. C'est la suite de ce travail que je présente aujourd'hui.

» Les lois de la résistance de l'air sont la base des applications de la balistique au tir des bouches à feu; leur recherche présente beaucoup de difficultés, parce que la résistance ne peut pas être mesurée directement, et qu'on doit l'apprécier par la diminution de la vitesse des projectiles tirés à des distances différentes sur un pendule balistique.

» Les premières expériences, faites sur des balles de fusil par Robins, sont antérieures à 1742; sont venues ensuite celles de Hutton, en 1788 et 1789, sur des boulets de petit calibre; enfin, celles de Metz, en 1839 et 1840, sur des boulets des plus forts calibres en usage. Euler n'a pu tirer parti des premières; Hutton n'est pas parvenu à formuler utilement les résultats de ses expériences; mais celles de Metz ont fourni des résultats assez précis et d'une application sûre.

» La loi de Newton, d'après laquelle la résistance de l'air serait proportionnelle à l'aire d'un grand cercle de la sphère et au carré de la vitesse, n'est pas applicable aux grandes vitesses des projectiles; et, si l'on divise par le produit de ces deux quantités la résistance observée, on obtient un coefficient variable avec la vitesse suivant une loi dont il s'agit de trouver l'expression.

» Hutton avait mesuré les vitesses des boulets à sept distances différentes, de 30 à 430 pieds ($9^{m},14$ à 131 mètres), et il en avait déduit les coefficients de résistance pour une série régulière des vitesses sans en formuler l'expression; ce résultat a été pendant longtemps la seule base des applications de la balistique au tir des bouches à feu. M. le général Piobert a proposé une expression linéaire, et déterminé les coefficients des deux termes d'après ces expériences sur de petits calibres.

» Dans les expériences de Metz en 1839 et 1840, on tira des boulets de 8, de 12 et de 24 sur un pendule balistique à une distance de 15 mètres, puis à des distances de 25, 50, 75 et 100 mètres au delà.

» La perte des forces vives comparée à la longueur du trajet, donnait la

résistance moyenne durant le trajet, et, par suite, le coefficient de la résistance. On a eu de cette manière autant de coefficients que de charges de poudre ou de vitesses différentes; et, prenant celles-ci pour abscisses et les coefficients pour ordonnées, on a eu un pareil nombre de points; il n'y a plus eu alors qu'à rechercher la ligne qui représentait le mieux leur ensemble. Pour cela, on a fait un groupe des plus petites vitesses, un autre des moyennes et un des plus grandes. On a eu ainsi trois points à peu près en ligne droite, qui ont fourni les deux termes des expressions cherchées. De son côté, M. le général Piobert, d'après les expériences de Hutton sur les petits calibres, trouvait le même rapport entre les deux termes, mais le premier terme était plus grand. L'augmentation aurait pu être attribuée à la différence des calibres. C'était un point important à éclaircir. L'observation de la trajectoire des balles de fusil et d'autres applications me portaient cependant à croire que ce terme était indépendant du calibre du projectile.

» Dans cet état de la question, j'ai repris toutes les expériences; j'ai eu le soin de corriger toutes les vitesses observées de l'effet du choc des gaz de la poudre et de l'inclinaison de la trajectoire à la rencontre du pendule.

» Si l'on ne tenait pas compte du choc des gaz sur le pendule balistique, effet qui est particulièrement sensible aux grandes charges et aux petites distances, on arriverait à une diminution de vitesse, et par conséquent à une résistance trop grande. D'un autre côté, lorsqu'on calcule les vitesses sans tenir compte de l'inclinaison de la trajectoire au but, on obtient une vitesse trop grande, et l'augmentation est d'autant plus sensible, que la vitesse est plus faible et la distance plus grande; la correction peut aller jusqu'à une augmentation de 0,03 de la résistance à mesurer.

» Par la méthode qui a été indiquée plus haut, j'ai trouvé, pour les expériences sur les boulets de 12 et de 24 (de $0^m,12$ et $0^m,15$ de diamètre) aux vitesses habituelles et à la densité moyenne de l'air 1,2083, v étant la vitesse du projectile, et en prenant le mètre, le kilogramme et la seconde pour unités, l'expression $0,027(1 + 0,0023\,v)$, laquelle doit être multipliée par le carré de la vitesse et l'aire d'un grand cercle du projectile pour donner la résistance. Le calibre de 24, considéré isolément, donnait un terme constant un peu plus fort, et celui de 12 un terme un peu plus faible.

» En recherchant la valeur du premier terme qui, pour la vitesse initiale obtenue directement, représentait le mieux la trajectoire de la balle de fusil observée sur 400 mètres de longueur, j'ai trouvé 0,0275. Les expériences de Robins sur des balles de $0^m,019$ donnaient aussi à peu près 0,027. Il n'y avait donc pas lieu, d'après cela, d'admettre une variation du premier terme avec le dia-

mètre des projectiles. Pour mieux le reconnaître, j'ai repris les résultats de toutes les expériences, et j'ai employé une nouvelle méthode qui consiste à supposer que dans l'expression $A\left(1+\frac{v}{r}\right)$ de la résistance, on connaît le rapport $\frac{1}{r}$ des deux termes, au moins approximativement, en se réservant de le vérifier et de le modifier s'il en était besoin. A est alors la seule quantité à déterminer.

» En cherchant la relation entre les vitesses d'un même projectile à deux distances différentes, on trouve que les vitesses décroissent de telle sorte, que si les vitesses sont exactes, l'accroissement de $\log\left(1+\frac{r}{v}\right)$ est proportionnel aux distances, et que, si l'on considère dans chaque expérience les points déterminés, en prenant les distances pour abscisses et $\log\left(1+\frac{r}{v}\right)$ pour ordonnées, ceux-ci doivent être en ligne droite. L'inclinaison de cette droite, ou le rapport de l'accroissement à la distance, multiplié par le rapport de la masse du projectile à l'aire de son grand cercle, donne la valeur cherchée de A. Mais, si les vitesses résultent de l'observation, elles présentent toujours certaines inégalités ; on trace alors la ligne de manière à représenter le mieux possible l'ensemble des points. L'inclinaison de cette ligne sur l'axe des abscisses donne l'accroissement cherché, et par suite le terme A. De plus, s'il a été fait aux mêmes distances des expériences à diverses charges de poudre, comme il ne s'agit que d'une inclinaison à déterminer, on peut prendre pour chaque distance, les moyennes arithmétiques des valeurs de $\log\left(1+\frac{r}{v}\right)$ aux diverses charges de poudre, et obtenir une seule ligne et une seule valeur de A pour représenter l'ensemble de toutes les expériences avec le même calibre.

» Par ce moyen, j'ai retrouvé, pour les expériences avec le boulet de 24, aux vitesses habituelles, inférieures à $500^{m:s}$, $A = 0{,}02713$; et pour celles avec le boulet de 12, $A = 0{,}02603$; le boulet de 8 a donné des résultats un peu plus forts, et l'ensemble des expériences sur les trois calibres a donné $A = 0{,}02705$. Lorsqu'on y comprend les vitesses de $500^{m:s}$ et au delà, on trouve $A = 0{,}02682$, qui diffère à peine du premier.

» En appliquant la même méthode aux expériences de Hutton sur les boulets d'une livre ($0^{m}{,}05$ de diamètre), j'ai trouvé $A = 0{,}0274$ aux petites vitesses, et $A = 0{,}0278$ aux grandes vitesses.

» Cet accord, dans l'ensemble des résultats, est très-satisfaisant, et il n'y a plus dans ceux qui proviennent des expériences de Hutton qu'une diffé-

rence de peu d'importance. Cette différence s'explique d'ailleurs par de petites erreurs qui proviennent de la moindre rigidité du pendule de Hutton. Cette moindre rigidité rend compte aussi du léger excès que donnent pour A les expériences avec les boulets de 3 livres et de 6 livres. On avait donc toute raison de s'en rapporter, pour l'application au service de l'artillerie, à l'expression résultant des expériences de Metz, faites d'ailleurs avec les projectiles en usage.

» Recherchant alors les coefficients de la résistance de l'air, à l'aide de la valeur de A résultant de chaque expérience, c'est-à-dire celle de $A\left(1+\frac{v}{r}\right)$ et les comparant entre elles, on trouve qu'ils seraient mieux représentés en prenant $\frac{1}{r}=0{,}0025$, ou $r=400^{\mathrm{m}:\mathrm{s}}$; on obtient alors $A=0{,}0260$ pour les expériences de Metz, et 0,0268 pour celles de Hutton sur le boulet de 1 livre à toutes les vitesses. Le rapport plus simple de $\frac{1}{r}$ a en outre l'avantage de faciliter les calculs et l'usage des Tables de balistique.

» En résumé, le résultat des expériences de Metz en 1839 et 1840, obtenu en premier lieu, s'est trouvé confirmé par ces nouvelles recherches, et celui des expériences de Hutton s'est trouvé ne présenter avec les premières qu'une très-petite différence, dont on trouve l'explication naturelle dans la moindre perfection de la suspension du pendule employé.

» On a donc maintenant une expression simple de la résistance de l'air sur les projectiles, et qui s'étend à tous les calibres et à toutes les vitesses. Les expériences en cours d'exécution à Metz, qui se font avec des précautions et des moyens nouveaux, et comprennent des projectiles oblongs, compléteront la solution de l'importante question de la résistance de l'air sur les projectiles animés de grandes vitesses. »

PHYSIQUE. — *Applications d'un nouveau système de robinet à des machines pneumatiques aspirantes et foulantes; par* **M. J.-J. Silbermann** jeune.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Despretz.)

« J'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie un système de pompe aspirante et foulante, que j'ai imaginée pour pouvoir, non-seulement réunir en un seul appareil la machine pneumatique ordinaire et la pompe de compression, mais encore pour la rendre susceptible de se prêter à toutes les combinaisons dont les physiciens et les chimistes peuvent avoir besoin,

soit dans leurs recherches scientifiques, soit pour les expériences de démonstration dans les cours. Ainsi elle permet de faire le vide à simple ou à double épuisement, indifféremment sur quatre platines, et simultanément dans un ou deux récipients. Il en est de même pour la compression.

» Il résulte, en outre, de ces dispositions, qu'on peut transvaser des fluides de un ou deux récipients dans un ou deux autres; et, en reliant les récipients un à un, on peut aussi déterminer un ou deux courants de gaz. Ces dispositions peuvent être utiles, soit pour des analyses chimiques, soit pour plusieurs expériences de physique, touchant les propriétés des gaz, comme chaleur spécifique, etc., etc.

» Il ne m'a été permis de faire atteindre ces propriétés aux pompes aspirantes et foulantes, que par l'emploi des propriétés de nouveaux systèmes de robinets que j'ai imaginés, et dont l'un de ces systèmes, à parties concentriques, a été présenté par moi à l'Académie. Une machine à deux corps de pompe, munie de ce robinet, se trouve sous les yeux de l'Académie. Elle a été exécutée, ainsi qu'un petit modèle décrit plus bas, dans les ateliers de deux jeunes et habiles constructeurs, MM. Favre et Kunemann, successeurs de M Pixii.

» Dans le but d'être utile à M. Regnault, mon illustre maître, j'imaginai, en 1842, pour ses recherches, une pompe plus commode que celles utilisées jusqu'alors (1). Cette pompe était à la fois aspirante et foulante, et avait, pour rétablir l'équilibre de pression, un robinet ordinaire, outre les deux conduits de soupapes. J'avais confié aux soins de M. Golaz, mécanicien, la construction de cette pompe qui est aujourd'hui très-répandue dans les laboratoires de physique et de chimie. Mais aspirant à faire encore mieux, je crus inutile d'en donner communication à l'Institut. L'interversion des soupapes exigeait une série d'opérations que je supprime à présent par l'application des propriétés d'une nouvelle espèce de robinet. Ce dernier n'exige pour cela qu'une fraction de tour, et supplée à lui seul aux trois robinets nécessaires dans les précédentes pompes.

» La *machine à un seul corps de pompe* se compose d'un cylindre vertical, dans lequel se meut un piston plein, composé de rondelles de cuir serrées entre deux disques en laiton visses contre la tige du piston. Ce cylindre porte à sa base deux soupapes coniques, l'une d'aspiration, l'autre d'injection ou de refoulement. Chacune de ces soupapes fonctionne dans une pe-

---

(1) Savoir : les petites pompes aspirantes de Gay-Lussac, et les pompes de compression à soupape latérale.

tite boîte vissée sur un conduit vertical traversant le boisseau d'un gros robinet situé en dessous. L'axe horizontal de ce robinet est parallèle à la ligne qui joint les centres des soupapes et dans le plan des deux perforations précédentes.

» 1°. La clef du robinet est d'abord percée diamétralement, de manière à continuer chacun des conduits verticaux des soupapes jusqu'à la partie inférieure du boisseau, où ils divergent horizontalement au dehors pour pouvoir s'adapter à deux récipients.

» 2°. Outre ces deux canaux parallèles, la clef porte deux perforations obliques à l'axe et croisées en X, mais coudées en sens contraire au milieu, pour ne point se rencontrer. Ces trous obliques sont forés selon un plan passant par l'axe, et formant un angle de 30 degrés avec le plan qui contient les deux conduits précédents. Ces conduits en X servent à intervertir les communications allant des récipients aux soupapes.

» 3°. Enfin dans un plan passant de même par l'axe du robinet et faisant avec le précédent encore un angle solide de 30 degrés, se trouvent les orifices de deux conduits parallèles à l'axe du robinet et disposés en parenthèses renversées ⊔⊓.

» Ces conduits, tout en interceptant la communication entre le corps de pompe et les récipients, établissent ainsi, d'une part, la communication entre les deux soupapes, à la partie supérieure du robinet; et, d'autre part, à la partie inférieure, la communication entre les conduits d'aspiration et de compression. Ces conduits servent ainsi à rétablir, au besoin, l'équilibre de pression entre les deux récipients ou bien entre un des récipients et l'atmosphère; car chacun des conduits parallèles à l'axe du robinet, outre la communication bifurquée en parenthèse, peut communiquer avec l'air extérieur : pour cela on n'a à ouvrir qu'un petit bouchon conique vissé à l'extrémité de prolongements pratiqués au bout des conduits parallèles à l'axe et débouchant à la face opposée à la poignée du robinet.

» Pour éviter toute méprise dans la manœuvre du robinet, la poignée est en forme d'étoile à six rayons correspondants aux trois plans diamétraux contenant les orifices. Sur chacun de ces rayons, se trouve gravé l'un des signes II, X, ⊔⊓, qui indiquent ainsi le genre de communication correspondant. Dans les positions intermédiaires, le robinet ferme toute communication. A la partie inférieure du boisseau du robinet, ou base de la pompe, la continuation de chacun des conduits verticaux vient aboutir à l'extérieur, comme il a déjà été dit, par un tube horizontal, au bout duquel se visse, à

écrou, l'ajutage pouvant établir la communication avec un récipient ou circuit quelconque.

» *Machine à deux corps de pompe.* — Chacun de ces corps de pompe est muni d'une soupape d'aspiration et de compression. Ces quatre soupapes sont dans un même plan vertical. Les parties inférieures des conduits des soupapes les plus rapprochées de chacun de ces corps de pompe sont reliées entre elles par un tube ou conduit foré dans le massif de la base des deux corps de pompe. Les conduits des soupapes les plus éloignées sont de même reliés par un tube horizontal. Aux deux points de jonction de ces deux conduits horizontaux avec chacun des quatre conduits verticaux, se trouve un robinet à trois issues en forme de T, reliées au moyen d'un conduit horizontal avec ajutage à une platine mobile. On a ainsi, vis-à-vis de chacune des quatre soupapes, un orifice au bout duquel on peut adapter un récipient quelconque.

» Chaque corps de pompe est muni d'un manomètre et d'une éprouvette. Les manomètres et éprouvettes attenant au corps de pompe sont fixés latéralement à chacun des cylindres, et communiquent à l'intérieur au moyen d'un petit conduit horizontal atteignant le conduit vertical de chacune des soupapes, entre celles-ci et le robinet. De cette façon, les manomètres et les éprouvettes se trouvent indépendants des interversions des robinets.

» Les tubes de ces manomètres et éprouvettes sont fixés chacun sur un trou axial d'un petit robinet communiquant avec des conduits transversaux en forme de T. La boîte de ce robinet est perforée, à l'opposite du corps de pompe, d'un trou qu'on ouvre en tournant de 90 degrés le robinet qui porte le manomètre sur son axe. On opère de cette façon, quand il s'agit de faire simultanément le vide ou la compression dans deux récipients à la fois.

» Le système de communication du robinet, décrit ci-dessus, peut aussi être appliqué comme moyen de communication électrique, en substituant au métal un corps non conducteur, et en remplissant les perforations par des fils conducteurs.

» En développant ce système de communication sur un plan, il en résulte encore un tiroir jouissant des mêmes propriétés que le robinet. »

GÉOLOGIE. — *De la formation et de la répartition des reliefs terrestres* (troisième Mémoire); *par* **M. F. de Francq.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

« Les sommes terrestres des grands cercles de mes roses se groupent de

la manière suivante sur les cent cinq grands cercles qui s'inclinent de l'équateur jusqu'au 65ᵉ degré de latitude.

Grands cercles groupés par sections de sommes terrestres.

De 37 à 42°.	De 42¼ à 47°.	De 47¼ à 52°.	De 52¼ à 57°.	De 57¼ à 62°.	De 62¼ à 67°.	De 67¼ à 72°.	De 72¼ à 77°.	De 77¼ à 82°.	De 82¼ à 87°.	De 87¼ à 92°.	De 92¼ à 97°.	De 97¼ à 102°.	De 102¼ à 107°.	De 107¼ à 112°.	De 112¼ à 117°.	De 117¼ à 122°.	De 122¼ à 127°.	De 127¼ à 132°.	De 132¼ à 137°.	De 137¼ à 142°.	De 142¼ à 147°.	De 147¼ à 152°.	De 152¼ à 157°.
2	2	2	2	3	3	5	10	9	13	4	10	13	8	1	4	3			6		1	3	1
4		7			18			26			23		16						7			4	
11								49											11				
29													27										
78																							

» Ce résumé nous montre, 1° que les *minima* et *maxima* terrestres des grands cercles se contre-balancent entre eux; 2° que les grands cercles de moins de 102 degrés terrestres sont en nombre si dominant, qu'ils ont dû imposer leurs exhaussements communs aux autres grands cercles, et qu'ils ont pu les contraindre à répartir ainsi leur somme d'exhaussement sur plus de 102 degrés.

» Les vingt-trois grands cercles dont la somme terrestre se maintient entre 92 $\frac{1}{4}$ et 102 degrés qui nous offrent ainsi des sommes terrestres presque normales (cette somme étant de 99 $\frac{1}{2}$ degrés) passent si régulièrement sur tous nos continents, qu'ils en motiveraient à eux seuls déjà les contours généraux. Les grands cercles de moins de 92 $\frac{1}{4}$ degrés terrestres (qui atteignent tous le chiffre de 98 à 100 degrés par leurs arcs marins rectangulaires), viennent compléter largement, à leur tour, ce premier réseau en nous présentant des triples et quadruples entre-croisements sur presque toutes les surfaces terrestres.

» Les grands cercles de plus de 102 degrés terrestres ne forment, au contraire, que trois faisceaux sur mes roses.

» Le premier de ces faisceaux part à l'équateur du 90ᵉ degré est et ouest de longitude. Il présente une moyenne terrestre de 126°,45 *xz* sur cinq grands cercles qui remontent du 60ᵉ au 80ᵉ degré de latitude. Le deuxième

part à l'équateur du 45e degré ouest et 135e degré est de longitude. Il présente une moyenne terrestre de 138°,88 *xz* sur quatorze grands cercles qui remontent du 10e au 75e degré de latitude. Enfin, le troisième part à l'équateur du méridien de Paris et du 180e degré de longitude. Il présente une moyenne terrestre de 110°,59 sur huit grands cercles qui remontent du 25e au 60e degré de latitude.

» Le premier de ces faisceaux longe toutes les chaînes orientales de l'Asie, depuis le Birman et l'An-Nam jusqu'au Kamtschatka; il passe ensuite sur l'Amérique septentrionale dont il longe tout le grand système occidental depuis l'Amérique russe jusqu'au golfe du Mexique.

» Le deuxième de ces faisceaux longe, dans notre hémisphère, la chaîne de la Guinée septentrionale et l'Atlas, en passant sur tout le Sahara; il longe ensuite plus au nord l'alignement général formé par la Méditerranée, la mer Noire, la mer Caspienne, le lac d'Aral, etc., celui formé par les côtes de la Manche, de la Hollande, du Danemark et de la Suède, par la Baltique, le golfe de Finlande et les lacs Ladoga et Onéga.

» Enfin, le grand cercle qui remonte le plus au nord dans ce deuxième faisceau, longe l'alignement formé par les Hébrides et les Shetland, par les côtes de la Norwége, de la Laponie, etc.

» Notre deuxième faisceau suit en Asie les alignements généraux formés par les chaînes de l'Asie Mineure, par celles de l'Afghanistan, et enfin par celles de l'Himalaya; il longe ensuite la côte orientale de l'Australie ainsi que presque tous les alignements du centre de l'Amérique méridionale.

» Le troisième faisceau, qui part à l'équateur du méridien de Paris, suit en Asie l'alignement, 1° de l'Altaï, 2° du Thia-Shan, 3° du Péling, 4° de plusieurs chaînons du Balouchistan et du Népaul, 5° de la chaîne du Vindhya, etc.

» Ce faisceau vient donc motiver avec le faisceau précédent la plupart des grands alignements qui se dirigent plus ou moins de l'est à l'ouest en Asie, tandis que le premier longe les alignements plus ou moins nord-sud de la côte orientale de ce continent, et ceux de la côte occidentale de l'Amérique septentrionale.

» Mes faisceaux de grands cercles polaires viennent compléter cet aperçu des causes qui ont pu provoquer la formation des principales chaînes du globe.

» Ces faisceaux nous montrent, ainsi, qu'il existe à l'équateur, du 80e au 120e degré est de longitude, une large bande de grands cercles polaires de

plus de 102 degrés terrestres qui se dirigent du nord au nord-est en Asie. Cette bande de grands cercles, dont la moyenne terrestre est de

105°,67 *xz* sur 3 grands cercles au 70e degré est de longitude,
112°,75 *xz* sur 5 grands cercles au 80e degré est de longitude,
126°,45 *xz* sur 5 grands cercles au 90e degré est de longitude,
141°,61 *xz* sur 7 grands cercles au 100e degré est de longitude,
135°,64 *xz* sur 7 grands cercles au 110e degré est de longitude,
111°,81 *xz* sur 4 grands cercles au 120e degré est de longitude,

coupe l'équateur, depuis les îles Maldives jusqu'à l'île Célèbes, et suit tout le grand système oriental de l'Asie en passant en même temps sur toutes ses mers cotières et sur le grand archipel de la Malaisie. Cette bande de grands cercles longe ensuite les chaînes occidentales de l'Amérique septentrionale, ainsi que celles de l'Amérique méridionale, en passant sur le golfe du Mexique et la mer des Antilles. De nombreux grands cercles de plus de 102 degrés terrestres se dirigent en Asie du nord au nord-nord-ouest et occupent également à l'équateur une base qui s'étend du 70e degré est de longitude jusqu'au 130e degré est de longitude. Mes faisceaux de grands cercles nous offrent dans cette direction les chiffres suivants :

» Moyenne terrestre de :

103°,87 *x* sur 2 grands cercles au 70e degré est de longitude,
116° *x* sur 3 grands cercles au 80e degré est de longitude,
113°,96 *xz* sur 6 grands cercles au 100e degré est de longitude,
129°,08 *xz* sur 6 grands cercles au 110e degré est de longitude,
131°,46 *xz* sur 6 grands cercles au 120e degré est de longitude,
125° *xz* sur 6 grands cercles au 130e degré est de longitude.

» Ces faisceaux longent la plupart des alignements qui se dirigent : 1° du nord au nord-nord-ouest en Asie; 2° du nord au nord-nord-est dans l'Amérique septentrionale, et 3° du sud au sud-sud-ouest dans l'Amérique méridionale. Ces faisceaux passent aussi dans leur parcours sur le grand archipel de la Malaisie, sur une partie des mers qui bordent la côte orientale de l'Asie, ainsi que le golfe du Mexique et la mer des Antilles. Les grands cercles de plus de 102 degrés terrestres viennent donc motiver non-seulement la direction des principaux alignements terrestres du globe, mais encore la dépression des arcs marins rectangulaires que j'ai constatés sur mes roses de grands cercles.

» Le résumé ci-joint fera ressortir ce dernier point ainsi que le rapport qui existe entre les arcs marins rectangulaires et les actions volcaniques.

Résumé des arcs marins rectangulaires *de mes roses de grands cercles et des volcans qui ont été constatés sur les alignements* rectangulaires *de ces arcs marins.*

	ARCS MARINS rectangulaires.	VOLCANS.
1°. Mer des Antilles, golfe du Mexique, etc.	21	55
2°. Des îles Galapagos à l'Amérique méridionale	4	19
3°. Golfe de Californie	3	2
4°. Mer de Kamtschatka	6	54
5°. Mer d'Okhotsk	3	13
6°. Mer du Japon	3	11
7°. Mer Jaune et mer de Corée	4	[illegible]
8°. Canal de Formose, mer de Chine, etc.	18	27
9°. Détroit de Malacca, mer de Java, etc.	35	77
10°. De la Nouvelle-Guinée aux îles Carolines, etc.	8	1
11°. De la Nouvelle-Guinée aux îles Salomon, etc.	8	4
12°. De la Nouvelle-Calédonie et des îles Witi vers l'équateur, etc.	7	6
13°. Golfe du Bengale	6	5
14°. Canal de Mozambique, etc.	5	6
15°. Golfe d'Aden, mer Rouge et golfe Persique	7	23
16°. Méditerranée, etc.	7	12
17°. Côtes occidentales de l'Europe, mer du Nord, Islande, etc.	5	10
18°. Côte occidentale de l'Afrique	3	9
Totaux	153	340

» Ce résumé nous mentionne des bassins qui nous présentent presque tous les mêmes caractères.

» Ces bassins, dont les arcs marins terminés par des *alignements rectangulaires* nous représentent des arcs terrestres sous tous les rapports; ces bassins, dont les *alignements rectangulaires* sont toujours plus ou moins volcaniques; ces bassins qui paraissent n'être que des surfaces continentales *immergées* ou des surfaces marines *en voie d'exhaussement;* ces bassins, dis-je, sont tous croisés, ainsi que nous venons de le voir, par de nombreux grands cercles de plus de 100 degrés terrestres qui en motivent la dépression. Tout semble donc nous indiquer que l'écorce terrestre *est en travail* sur ces points du globe, et que les actions volcaniques ne sont que des effets secondaires de ce travail qui tend à exhausser ou à déprimer des bassins tout entiers. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Mémoire sur le développement en série d'une partie de la fonction perturbatrice ; par* M. **Bourget**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Delaunay, et M. Bertrand en remplacement de M. feu Binet.)

« La fonction que Laplace appelle perturbatrice est

$$(1)\qquad R = \frac{XX' + YY' + ZZ'}{rr'}\frac{r}{r'^2} - \frac{1}{\rho},$$

dans laquelle

X, Y, Z, X', Y', Z' désignent les coordonnées héliocentriques,
r, r' » les rayons vecteurs,
ρ » la distance mutuelle.

» Hamilton a fait voir dans un Mémoire bien connu des géomètres (*), qu'on peut la remplacer par la suivante :

$$(2)\qquad \Omega = \frac{1}{\mu\mu'}(D_t X D_t X' + D_t Y D_t Y' + D_t Z D_t Z') - \frac{1}{\rho},$$

dans laquelle μ, μ' désignent respectivement,

$$1 + m,\quad 1 + m'.$$

» La substitution de Ω à R ne change rien aux formules qui donnent les variations des éléments, et dans les deux systèmes les perturbations des coordonnées ont les mêmes valeurs. Mais Ω étant symétrique par rapport aux deux planètes, cette substitution abrége d'une manière notable le calcul des inégalités. Il paraît donc important d'ajouter au développement de $\frac{1}{\rho}$ celui de

$$(3)\qquad \mathfrak{R} = \frac{1}{\mu\mu'}(D_t X D_t X' + D_t Y D_t Y' + D_t Z D_t Z'),$$

en une série de termes proportionnels aux sinus et cosinus des multiples des anomalies moyennes T, T' des deux planètes.

» Si l'on applique à cette fonction la méthode ordinaire, basée sur l'emploi de la série de Taylor, on obtient sans beaucoup de peine tous les termes

(*) *On a general method in dynamics, Transact. philos.*, 1834 et 1835. — Ce Mémoire a été l'objet de l'étude de M. Houel dans sa thèse présentée à la Faculté de Paris, en 1855.

qui ne dépassent pas le quatrième ordre; mais au delà les calculs deviennent extrêmement compliqués. J'ai cherché à effectuer ce même développement en évitant la série de Taylor, par la méthode des quadratures. J'ai été assez heureux pour trouver une formule générale extrêmement simple, et dont on déduit avec la même facilité tous les termes quel que soit leur ordre.

» Pour montrer le détail de toutes les opérations à effectuer, leur symétrie et leur simplicité, pour donner eu même temps aux astronomes les moyens d'utiliser dans leurs recherches la fonction perturbatrice d'Hamilton, j'offre ici le tableau complet de tous ses termes jusqu'au sixième ordre. Je prolongerais sans peine ce tableau, si le calcul de quelque inégalité à longue période l'exigeait. De nombreuses vérifications résultent de la symétrie même des formules, et permettent d'affirmer l'exactitude complète des résultats obtenus.

» Dans cette application étendue, la première qu'on ait faite de la méthode des quadratures au développement série, j'ai introduit encore avec succès les nombres N de M. Cauchy, dont j'ai formé une Table dans un autre Mémoire (*). On peut donc affirmer que ces nombres se présentent naturellement dans la formation des suites trigonométriques propres à représenter les fonctions que l'on trouve en astronomie.

» En résumé, il me semble que l'Académie verra avec satisfaction des calculs faciles, élégants, dans la résolution d'un problème où les méthodes habituelles conduisent à des opérations fastidieuses par leur complication et par l'emploi de séries auxiliaires sans loi manifeste. »

CHIMIE. — *Note sur la préparation et les propriétés de l'acide arsénique; par* **M. E. Kopp.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas.)

« Le procédé suivant a été trouvé le plus avantageux pour préparer de grandes quantités d'acide arsénique.

» Sur 400 kilogrammes d'acide arsénieux en poudre, on fit couler très-lentement 300 kilogrammes d'acide nitrique de 1,35 p. sp. On opérait dans une citerne d'environ 1500 litres de capacité; la réaction commence presque immédiatement, la température s'élève de plus en plus, et il se manifeste une ébullition très-vive, accompagnée d'un très-grand dégagement de vapeurs nitreuses. Pour ne point laisser celles-ci se perdre dans l'atmosphère, où leur abondance aurait pu exercer une action très-nuisible sur la végétation envi-

(*) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences;* mars 1856.

ronnante, on profita de l'appel énergique d'une très-haute cheminée de fabrique pour faire passer les vapeurs rutilantes, conjointement avec de l'air atmosphérique et de la vapeur d'eau, à travers plusieurs serpentins condensateurs. Ces serpentins étaient formés de très-gros tuyaux en grès remplis de coke bien épuré, et arrosé continuellement par un filet d'eau ou d'acide nitrique faible, provenant d'une condensation antérieure. On réussit ainsi à reproduire un acide nitrique de 1,15 à 1,18 p. sp. et représentant des deux tiers aux trois quarts de l'acide employé. Au bout de vingt-quatre à trente-six heures, l'acide arsénique liquide, parfaitement limpide et ayant la consistance de l'acide sulfurique concentré, fut soutiré de la citerne par un siphon en plomb. Ayant eu soin de maintenir toujours un petit excès d'acide arsénieux dans la réaction, l'acide arsénique en renfermait une petite quantité en solution; mais il suffit de $\frac{1}{1000}$ à $\frac{1}{1500}$ d'acide nitrique concentré, ajouté à la liqueur encore tiède, pour obtenir une oxydation complète.

» L'acide arsénique liquide ainsi obtenu, abandonné quelque temps à lui-même, lorsque la température extérieure ne dépasse pas 15 degrés centigrades, se prend souvent, surtout lorsqu'on l'agite, en masse semi-liquide, par suite de la formation d'une quantité de cristaux limpides et transparents. Ces cristaux se présentent tantôt sous forme de prismes allongés, tantôt sous forme de lames rhomboïdales. Ils sont extrêmement déliquescents, se dissolvent presque instantanément dans l'eau en produisant un froid considérable (l'abaissement de température est d'environ 15 degrés centigrades), et renferment 24 pour 100 d'eau. Ils sont donc $As^2O^5 + 4Aq$. C'est l'acide arsénique tribasique avec 1 atome d'eau de cristallisation. J'ai plusieurs fois obtenu de magnifiques cristallisations, ressemblant, à s'y méprendre, à une belle cristallisation de sulfate sodique. Les cristaux, chauffés à 100 degrés, se liquéfient; de l'eau se dégage, et bientôt on voit se former un dépôt blanchâtre qui devient plus abondant en laissant refroidir la liqueur. Ce dépôt, ayant l'apparence d'une crème épaisse, est constitué par une multitude de petites aiguilles qui, exprimées fortement entre des feuilles de papier buvard, renferment environ 19 pour 100 d'eau et sont $As^2O^5 + 3Aq$.

» Cet hydrate s'obtient très-facilement, même en opérant sur de petites quantités, en évaporant longtemps au bain-marie une dissolution quelconque d'acide arsénique. Il se dissout facilement dans l'eau, mais sans produire de changements notables de température.

» Cet acide peut servir pour obtenir $As^2O^5 + 4Aq$, dont la préparation

en petit présente quelque difficulté. A cet effet, on évapore au bain-marie une solution d'acide arsénique, jusqu'à ce que sa densité soit d'environ 2,2. Par le refroidissement, $As^2O^5 + 3Aq$ se dépose abondamment sous forme de crème blanche, au-dessus de laquelle se trouvent des eaux-mères limpides et de consistance presque huileuse. On prend alors parties égales d'eaux mères et de dépôt blanc; on dissout ce dernier dans un peu moins de moitié de son volume d'eau, et on verse la solution dans les eaux mères. Au bout de quelque temps on voit se former une abondante cristallisation de $As^2O^5 + 4Aq$.

» Si, au lieu d'évaporer une solution d'acide arsénique à 100 degrés, on élève la température à 140 ou 180 degrés, on voit apparaître peu à peu une nouvelle espèce de cristaux (paraissant former des prismes droits) durs, brillants, adhérents fortement les uns aux autres, qui ne renferment plus que 13,5 pour 100 d'eau et constituent l'acide $As^2O^5 + 2Aq$.

» Les eaux mères de ces cristaux ont à 16 degrés 2,365 p. sp. A 100 degrés, leur densité n'est plus que de 2,277. C'est donc une des solutions aqueuses les plus denses.

» L'acide arsénique bihydraté se dissout encore assez facilement dans l'eau, et produit une forte élévation de température, en opérant sur des quantités un peu considérables. Si l'on maintient une solution très-concentrée de cet acide pendant quelque temps à 200 degrés, et qu'ensuite on monte lentement vers 206 degrés, on observera à un instant donné la transformation de l'acide bihydraté en acide monohydraté. Le liquide qui ne dégageait que très-faiblement de la vapeur d'eau, se trouble tout à coup, devient pâteux et se convertit en une masse nacrée, d'un blanc éclatant. Il se forme en même temps, après une période de projection très-courte, des espèces de cratères, par lesquels se dégage, en sifflant, la vapeur d'eau, avec une force considérable.

» La masse nacrée, soustraite, dès qu'elle paraît sèche, à l'action de la chaleur, renferme environ 7,3 pour 100 d'eau, et constitue l'acide arsénique monohydraté, $As^2O^5 + Aq$. Cet acide, qu'il est un peu difficile d'obtenir tout à fait exempt d'acide anhydre, est lent à se dissoudre dans l'eau froide; en le mettant en contact avec l'eau un peu chaude, la dissolution se fait encore assez facilement et avec un grand dégagement de chaleur.

» Dans toutes ces dissolutions, l'acide arsénique passe à l'état d'acide arsénique trihydraté ordinaire.

» Les différents acides, chauffés à une température voisine du rouge obscur, fournissent l'acide arsénique anhydre. Celui-ci n'est plus un acide,

c'est un corps inerte, sans action sur le tournesol, insoluble dans l'eau, l'ammoniaque, etc. Il peut rester des journées entières exposé au contact de l'air humide, sans s'humecter; cependant, à la longue, il se liquéfie et reproduit l'acide trihydraté ordinaire. Chauffé au rouge, il se décompose, sans fondre, en acide arsénieux et oxygène qui se dégagent. Pour le fondre, il faut en soumettre très-brusquement une quantité notable à une température rouge-cerise. La majeure partie se décompose et se volatilise, mais le reste forme un culot blanc-jaunâtre; la présence d'une faible quantité d'alcali favorise extrêmement la fusibilité.

» Avant de remettre la préparation et l'usage de l'acide arsénique entre les mains des ouvriers, j'ai cru devoir en expérimenter moi-même l'action sur l'organisme. Voici, en résumé, ce que j'ai observé :

» L'acide arsénique hydraté, appliqué sur la peau, y produit bientôt des ampoules, tout à fait semblables à des brûlures; les ulcères qui en sont résultés ont guéri sans la moindre difficulté.

» En laissant les mains fréquemment en contact avec une solution d'acide arsénique, assez étendue pour ne pas agir comme caustique, on reste assez longtemps sans rien ressentir. Peu à peu on éprouve, sous les ongles principalement, une sensation pénible qui finit par devenir franchement et fortement douloureuse; enfin il se déclare un gonflement considérable; les doigts doublent de volume, le gonflement s'étend graduellement à la main entière et même à l'avant-bras; en même temps se déclarent des mouvements fébriles. En usant de précaution et surtout en lavant fréquemment les mains dans de l'eau de chaux, ces symptômes disparaissent rapidement.

» J'ai constaté la présence de l'arsenic dans les excrétions liquides et solides. Du reste, je n'ai éprouvé aucune altération de la santé générale; seulement, dans les deux mois pendant lesquels je maniais presque journellement l'acide arsénique, j'observai une augmentation du poids du corps de près de 10 kilogrammes. Ayant cessé de m'occuper de cet acide, au bout de neuf à dix semaines le corps est revenu au poids ordinaire de 75 kilogrammes. »

A la Note de M. Kopp est joint un échantillon d'étoffe de coton imprimée en rouge, dans laquelle les dessins blancs ont été enlevés au moyen de l'acide arsénique.

C'est en cherchant à substituer pour cet usage industriel l'acide arsénique à l'acide tartrique que M. Kopp a été conduit aux recherches dont quelques-uns des résultats sont exposés dans la précédente Note. « La nou-

velle application, quoique restreinte à un cas très-particulier et d'une importance secondaire, n'en a pas moins causé, remarque l'auteur dans la Lettre d'envoi, une consommation de plusieurs milliers de kilogrammes d'acide arsénique par an. »

TÉRATOLOGIE. — *Note sur un monstre exencéphalien; par* **M. E. Gintrac.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, Rayer.)

« Le fœtus qui fait le sujet de cette Note était du sexe masculin, et né à terme à l'hôpital de la Maternité de Bordeaux, à la suite d'un accouchement laborieux. Il présentait une dépression considérable de la voûte du crâne et une tumeur volumineuse, aplatie et allongée, sur le côté droit du cou, s'étendant sur le même côté du thorax, en soulevant le scapulum.

» L'examen anatomique de cette éminence anormale a fait reconnaître qu'elle était due à la présence d'une partie du cerveau dont les circonvolutions et la texture étaient parfaitement reconnaissables. Les côtes, les muscles intercostaux étaient recouverts par cette couche épaisse de substance cérébrale qui s'enfonçait profondément dans la région cervicale. Là, un intervalle de 1 à 2 centimètres séparait la troisième vertèbre de la quatrième; les deux artères vertébrales étaient conservées. La droite marchait au milieu de la matière cérébrale. Les nerfs cervicaux qui concouraient à la formation du plexus brachial étaient très-distincts.

» Dans l'intervalle des troisième et quatrième vertèbres du cou se voyaient la moelle épinière et, à son extrémité supérieure, un renflement manifeste où il était possible de distinguer le bulbe, le mésocéphale et les rudiments du cervelet.

» Le crâne et les trois premières vertèbres cervicales ayant été divisés sur la ligne médiane, il devint évident qu'une portion de l'encéphale avait conservé sa position normale : c'était l'hémisphère gauche du cerveau. Le déplacement d'une portion considérable de cet organe mentionné dans cette Note, n'a pu être attribué à des violences extérieures. Les téguments et le tissu cellulaire ne portaient l'empreinte d'aucune lésion. La conservation des vaisseaux du cou, l'absence de tout épanchement sanguin profond, prouvent bien qu'il ne s'agissait que d'une aberration congénitale. J'ai donné à ce monstre le nom de Pleurencéphale (πλευρα côte, πλευραζ de côté). C'est un genre nouveau dont ce fait donne le premier exemple. »

Une figure lithographiée accompagne le Mémoire du monstre pleurencéphale.

M. **Brame** présente un Mémoire sur les moyens de préparer et de conserver les *fumiers*, en y appliquant des matières terreuses et même de la marne, et faisant intervenir des pailles et ajoncs.

Le but que s'est proposé l'auteur est d'éviter la déperdition de l'ammoniaque et de remplir ainsi plusieurs conditions utiles à la salubrité comme à l'économie des engrais. Il cite plusieurs faits qui lui paraissent établir les avantages de ses procédés appliqués dans la colonie de Mettray pour la confection des litières et la conservation des fumiers.

(Commissaires, MM. de Gasparin, Payen.)

MM. **Follin** et **Goubaux**, auteurs d'un Mémoire sur la *cryptorchidie*, présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, adressent, pour se conformer à une condition imposée aux concurrents, une indication de ce qu'ils considèrent comme neuf dans leur travail.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Avenier Delagrée** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : « Machine motrice en métal, en argile et en asbeste, jouis-» sant de la propriété de produire, au moyen des gaz chauds que dé-» veloppe la combustion, près du quadruple du travail des machines à » vapeur et d'être beaucoup moins altérable par la chaleur. »

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Regnault, Combes.)

M. **Rodier** adresse, du Mans, un fragment d'un ouvrage qu'il a composé sur la chronologie égyptienne. « Cette partie, dit l'auteur, est celle qui a rapport aux vérifications astronomiques, et j'appellerai principalement l'attention de l'Académie sur deux formules graphiques que j'ai été obligé d'établir pour trouver, avec une approximation suffisante, les variations dans la longueur de l'année tropique et dans la précession des équinoxes à ces époques reculées. »

(Commissaires, MM. Delaunay, Largeteau.)

CORRESPONDANCE.

« M. le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie, de la part des auteurs, la carte géologique de l'Europe, par sir Roderick Impey Murchison, directeur général du *Geological Survey*, et M. James Nicol, professeur d'Histoire naturelle à l'université d'Aberdeen.

» Cette carte, dressée par M. A. Keith Johnston, géographe de la Reine, à l'échelle de 1 : 4816360, est composée de quatre feuilles dont la réunion constitue un rectangle de $1^m,04$ et de $1^m,27$ de côté. La Russie a été figurée d'après la carte géologique de ce pays publiée par MM. Murchison, de Verneuil et de Keyserling, à la suite de leurs voyages. Il en a été de même de la Suède, de la Norwége et du Danemark, pour lesquels, indépendamment des résultats des explorations de MM. Murchison et de Verneuil, on a encore fait usage de la carte géologique de la Suède par M. Hisinger, de celle de la Norwége par M. Keilhau, et de celle du Danemark par M. Forshammer. Pour l'Allemagne, on a employé les cartes géologiques assez nombreuses, publiées récemment et déjà résumées en partie dans la carte dite de Schropp, dessinée par M. de Ruch, et dans la carte géologique de l'Europe centrale publiée, il y a quelques années, par M. de Dechen. La Suisse a été figurée d'après la carte géologique de MM. Escher et Studer, et la Belgique d'après celle de M. Dumont. Pour les Iles Britanniques, les cartes de MM. Greenough, Griffith, et Mac Culloch, les travaux personnels de M. Murchison et les cartes du *Geological Survey* ont fourni des matériaux plus que suffisants. Pour la France, on a suivi la carte géologique générale publiée par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont.

» L'Espagne a été coloriée d'après une carte géologique de ce royaume préparée par les soins de M. de Verneuil et de ses compagnons de voyage, MM. Collomb et de Lorière. C'est à la suite de nombreuses excursions entreprises dans le but spécial d'étudier la géologie de cette péninsule, et en s'aidant des travaux de MM. Casiano de Prado, F. de Lujan, Esquerra del Bayo, Schulz, Pellico, Botella, Leplay, Paillette, Elie de Beaumont et Dufrénoy, que M. de Verneuil et ses amis ont essayé de jeter les bases d'une carte qu'ils ne considèrent que comme une ébauche, mais qui, malgré ses imperfections, donne cependant l'idée de la répartition générale des terrains. Les voyages de M. de Verneuil ayant été consacrés principalement aux royaumes d'Aragon, de Valence et de Murcie, la géologie de ces contrées, ainsi qu'on peut en juger en jetant les yeux sur la carte, y est traitée avec plus de détail.

» L'Italie a été dessinée par M. Pentland, d'après les cartes publiées par MM. de Collegno, Pareto, Sismonda, et la Sardaigne a été extraite du grand travail de M. le général Albert de la Marmora. Pour la Grèce, on a suivi les cartes de MM. Boblaye et Virlet et de M. Fiedler. La Turquie d'Europe a été coloriée d'après les cartes géologiques publiées par MM. Boué et Viquesnel, et les Principautés danubiennes d'après celle de M. Hommaire de Hell.

» La carte géologique de MM. Murchison et Nicol n'est pas restreinte aux limites de l'Europe. L'Oural y est figuré en entier d'après les recherches de MM. Murchison, de Verneuil et de Keiserling. Pour les régions caucasiennes, on a employé les cartes de MM. Dubois de Montpereux, Hommaire de Hell, etc.; pour l'Asie Mineure, l'Arménie, la côte méridionale de la mer Caspienne, les travaux de MM. de Tchihatcheff, Koch et Hamilton. La Syrie et la Palestine ont été figurées d'après les cartes de M. Russegger, et l'Algérie d'après celle de M. Renou.

» Pour opérer le dépouillement de si nombreux matériaux, M. Murchison, dont les cartes personnelles embrassaient à elles seules la moitié environ de l'Europe, a trouvé un secours très-utile dans le concours d'un géologue aussi exercé que M. Nicol, déjà connu par son excellent ouvrage intitulé : *Guide to the geology of Scotland*. La carte a été imprimée en couleur par le procédé introduit en Angleterre par M. Johnston, à l'instar de celui qui a été établi à l'Imprimerie impériale de France par M. Derenemesnil. »

M. **Goldschmidt** annonce que la découverte de la 41e petite planète, dont *M. Le Verrier* avait entretenu l'Académie dans la précédente séance, s'est pleinement confirmée.

GÉOMÉTRIE. — *Note sur les surfaces dont toutes les lignes de courbure sont planes; par* **M. Ossian Bonnet**.

« Indépendamment de la sphère dont tous les points sont des ombilics, on sait qu'il existe une infinité de surfaces imaginaires jouissant de la même propriété. Seulement pour la sphère les deux lignes de courbure ne se confondent pas; au contraire, par chaque point de cette surface, on peut faire passer une infinité de lignes de courbure; tandis que dans les surfaces imaginaires il n'y a pour chaque point qu'une seule ligne de courbure, et les ombilics sont de même nature que ceux que l'on rencontre dans l'ellipsoïde.

J'ai reconnu que ces dernières surfaces avaient leurs lignes de courbure planes, de telle sorte que les surfaces imaginaires dont tous les points sont des ombilics constituent une nouvelle classe de surfaces à lignes de courbure planes, qu'il faut joindre à celles que j'ai fait connaître dans un Mémoire présenté à l'Académie le 10 janvier 1853.

» x, y, z étant des coordonnées rectangles, posons

$$\frac{dz}{dx}=p,\quad \frac{dz}{dy}=q,\quad \frac{d^2z}{dx^2}=r,\quad \frac{d^2z}{dx\,dy}=s,\quad \frac{d^2z}{dy^2}=t.$$

L'équation qui détermine les rayons de courbure principaux sera

$$(rt-s^2)\mathrm{R}^2-\sqrt{1+p^2+q^2}\left[(1+p^2)t-2pqs+(1+q^2)r\right]\mathrm{R}+(1+p^2+q^2)^2=0;$$

et si l'on veut que tous les points de la surface soient des ombilics, c'est-à-dire que les rayons de courbure principaux soient partout égaux et de même signe, il faudra que

$$[(1+p^2)t-2pqs+(1+q^2)r]^2=4(rt-s^2)(1+p^2+q^2)^2,$$

que l'on peut écrire

$$\left[(1+q^2)r-(1+p^2)t+2pq\left(\frac{pqt}{1+q^2}-s\right)\right]^2+4(1+p^2+q^2)\left(\frac{pqt}{1+q^2}-s\right)^2=0,$$

ou bien

$$\left[(1+q^2)r-(1+p^2)t-2pq\left(\frac{pqr}{1+p^2}-s\right)\right]^2+4(1+p^2+q^2)\left(\frac{pqr}{1+p^2}-s\right)^2=0.$$

De là on tire, soit

$$(1+q^2)r-(1+p^2)t=2\,\frac{(1+q^2)s-pqt}{1+q^2}(pq\mp i\sqrt{1+p^2+q^2},$$

soit

$$(1+q^2)r-(1+p^2)t=-2\,\frac{(1+p^2)s-pqr}{1+p^2}(pq\pm i\sqrt{1+p^2+q^2}),$$

les signes allant ensemble évidemment.

» Ainsi, posant pour simplifier,

(a) $(1+q^2)s-pqt=\mathrm{M},\ (1+q^2)r-(1+p^2)t=\mathrm{N},\ -(1+p^2)s+pqr=\mathrm{P},$

on a, pour définir les surfaces considérées, l'une ou l'autre des équations

(1) $$\mathrm{N}=2\mathrm{M}\frac{pq\mp i\sqrt{1+p^2+q^2}}{1+q^2}.$$

(1′) $$\mathrm{N}=2\mathrm{P}\frac{pq\pm i\sqrt{1+p^2+q^2}}{1+p^2}.$$

Maintenant l'équation des lignes de courbure est

$$\mathrm{M}\,dy^2 + \mathrm{N}\,dx\,dy + \mathrm{P}\,dx^2 = 0\,;$$

et comme $\mathrm{N}^2 = 4\mathrm{MP}$, on peut la remplacer par

$$2\mathrm{M}\,dy + \mathrm{N}\,dx = 0,$$

ou par

$$2\mathrm{P}\,dx + \mathrm{N}\,dy = 0,$$

c'est-à-dire, à cause des équations (1) et (1'),

$$(2) \qquad (1 + q^2)\,dy + \left(pq \mp i\sqrt{1 + p^2 + q^2}\right) dx = 0,$$

$$(2') \qquad (1 + p^2)\,dx + \left(pq \pm i\sqrt{1 + p^2 + q^2}\right) dy = 0.$$

D'ailleurs, a cause des égalités (a), on a

$$dp\,dx + dq\,dy = 0.$$

En effet, des égalités (a), on tire

$$\mathrm{M}r + \mathrm{P}t - \mathrm{N}s = 0.$$

Or

$$\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{M}} = -2\frac{dy}{dx}, \quad \frac{\mathrm{P}}{\mathrm{M}} = \frac{dy^2}{dx^2}\,;$$

donc

$$r\,dx^2 + 2s\,dx\,dy + t\,dy^2 = 0 \quad \text{ou} \quad dp\,dx + dq\,dy = 0.$$

Cela posé, les équations (2) et (2') donnent

$$(1 + q^2)\,dp - \left(pq \mp i\sqrt{1 + p^2 + q^2}\right) dq = 0,$$
$$(1 + p^2)\,dq - \left(pq \pm i\sqrt{1 + p^2 + q^2}\right) dp = 0.$$

Ajoutant à la première la seconde multipliée par i, il vient

$$\left[1 + q^2 \pm \sqrt{1 + p^2 + q^2} - ipq\right] dp + i\left[1 + p^2 \pm \sqrt{1 + p^2 + q^2} + ipq\right] dq = 0,$$

ou

$$\frac{dp + i\,dq}{p + iq} = \frac{p\,dp + q\,dq}{1 + p^2 + q^2 \pm \sqrt{1 + p^2 + q^2}}.$$

Intégrant, on a

$$p + iq = c\left(1 \pm \sqrt{1 + p^2 + q^2}\right),$$

ou, en chassant le radical, pour réunir les deux équations résultant du double signe,

$$(p+iq)[(1-c^2)p+(1+c^2)iq-2c]=0,$$

c'est-à-dire l'intégrale particulière $p+iq=0$ et l'intégrale générale

$$(1-c^2)p+(1+c^2)iq-2c=0; \tag{3}$$

mais, en appelant R le rayon de courbure principal de la surface, on a

$$dx=-\frac{1}{R}d\frac{p}{\sqrt{1+p^2+q^2}},\quad dy=-\frac{1}{R}d\frac{q}{\sqrt{1+p^2+q^2}},\quad dz=\frac{1}{R}d\frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}},$$

les différentielles étant prises pour un déplacement effectué sur la ligne de courbure; de plus, l'équation (3) donne

$$(1-c^2)d\frac{p}{\sqrt{1+p^2+q^2}}+i(1+c^2)d\frac{q}{\sqrt{1+p^2+q^2}}-2c\,d\frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}}=0;$$

donc

$$(1-c^2)dx+i(1+c^2)dy+2c\,dz=0,$$

et, par conséquent,

$$(1-c^2)x+i(1+c^2)y+2cz=c'.$$

Ce qui prouve bien que les lignes de courbure sont toutes dans des plans. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Faits pour servir à l'histoire de l'éthérification; par* M. **Alvaro Reynoso**.

« *Action de l'acide chlorhydrique sur l'alcool.* — De l'acide chlorhydrique en dissolution aqueuse fut mélangé avec un excès d'alcool, et le mélange, introduit dans un tube scellé à la lampe, fut chauffé à 240, à 200, à 180, à 160 degrés et même seulement à 100 degrés. A ces cinq températures différentes, j'ai toujours obtenu, comme résultat de réaction, de l'éther hydrique mêlé à de l'éther chlorhydrique.

» *Action des éthers bromhydrique et iodhydrique sur l'alcool.* — Ces éthers, mêlés en petite quantité à un grand excès d'alcool, l'éthérifient complétement, sans que tout l'éther bromhydrique ou iodhydrique disparaisse. Une partie se décompose, tandis qu'une autre se retrouve sans avoir subi de décomposition.

» Les proportions d'éther hydrique obtenu sont si considérables, qu'on dirait que c'est une action qui se renouvelle plusieurs fois.

» *Sulfate d'alumine.* — Le sulfate d'alumine pur et cristallisé fut mêlé à de l'alcool, et le mélange introduit dans un tube scellé à la lampe, fut maintenu pendant huit heures à la température de 200 degrés. L'alcool s'éthérifia complétement, et tout le sulfate d'alumine, à l'exception d'une petite quantité qui fut transformée en sous-sulfate, se conserva sans se décomposer et sous la forme d'une belle cristallisation.

» *Aluns.* — Les aluns de potasse, d'ammoniaque, de fer et de chrome chauffés avec de l'alcool à 200 degrés, l'éthérifient complétement.

» *Sulfate d'urane.* — Chauffé à 240 degrés avec de l'alcool, il produit une quantité notable d'éther sans subir de décomposition.

» *Sulfate de peroxyde de fer.* — Chauffé à 240 degrés avec de l'alcool, il l'éthérifie en se décomposant et donnant naissance à des gaz en assez grande quantité.

» *Ethérification avec de l'acide sulfurique étendu d'eau.* — De l'eau contenant 10, 5 et $3\frac{1}{3}$ pour 100 d'acide sulfurique, éthérifie l'alcool à des degrés plus ou moins considérables, à la température de 200 degrés. De l'eau contenant 2 et 1 pour 100 d'acide produit des quantités notables d'éther, quand on la chauffe à 200 degrés avec de l'alcool.

» Je montre, dans le Mémoire dont je présente ici un extrait, que l'acide sulfurique, à partir de la température de 100 degrés, commence à éthérifier l'alcool, et je fais voir l'influence de la proportion d'eau et de la température sur l'énergie de cette réaction et sur les quantités d'éther obtenu. »

MÉCANIQUE. — *Des turbines eulériennes, et du parti qu'on en peut tirer; Lettre de* M. **Ordinaire de Lacolonge.**

« Quelques recherches récemment faites, en me basant sur la théorie et sur les résultats présentés par des expériences authentiques, m'ont amené à la conviction la plus intime sur les faits suivants.

» Les rouets volants et les roues à cuves, moteurs si fréquents dans le Midi, peuvent être avantageusement remplacés, et à très-peu de frais, par des turbines eulériennes, dépourvues des vannages habituellement employés par les constructeurs. Les rouets volants auraient un simple moteur, avec un, deux ou trois injecteurs, suivant le cas, et se rapprocheraient de la turbine de Borda. Cette idée n'est pas nouvelle. Les roues à cuves auraient un moteur et un distributeur ordinaires; une simple pelle en bois,

placée, soit en amont, soit en aval de la roue, rendrait la charge d'eau, agissant sur le moteur, constante et égale à celle pour laquelle il est calculé. Avec cet agencement, quand la chute disponible augmente, elle n'est utilisée qu'en partie. En tenant compte de cette perte, le rendement n'est cependant que de 5 à 6 pour 100 inférieur à celui que fournirait en pareil cas une turbine à vannes partielles marchant avec orifices réduits.

» Mon Mémoire est terminé et contient, en particulier, des règles pratiques de construction; mais avant de le publier, je désire faire des expériences sérieuses, qui puissent me fixer sur la valeur réelle de ces recherches, entreprises surtout dans le but d'être utile a l'industrie des campagnes. Ces expériences ne pourront avoir lieu que dans quelques mois, et je désire, en livrant ces idées à la publicité, empêcher que d'autres ne puissent prendre, d'ici là, un brevet onéreux aux petits meuniers. Si cette communication peut porter quelques esprits éminents à faire des recherches analogues, loin de regretter d'être devancé, je serai heureux d'avoir contribué à faire marcher cette question. Je n'ai jamais eu l'intention de la travailler dans un but d'intérêt personnel.

» Le brevet de M. Fontaine (vannes partielles) étant du 22 septembre 1849, et celui de M. Jonval du 27 octobre 1841, sont, le premier dans le domaine public, et le second au moment d'y tomber lui-même. La turbine d'Euler appartient depuis longtemps à la science. Rien ne peut donc empêcher les constructeurs d'en faire, comme par le passé, tel usage qu'ils voudront. »

M. Jobard, de Bruxelles, rappelle, à l'occasion d'une communication récente de *M. Rouget* sur l'*appareil d'adaption de l'œil des Vertébrés*, qu'il a lui-même, dans une Note lue à l'Académie le 18 juin 1855, fait pressentir la nécessité d'appareils servant à produire ce qu'il désignait sous le nom de la *mise au point de l'œil.* M. Jobard soupçonne que l'œil est muni de divers appareils qui le rendent propre à la vision distincte de loin comme de près; depuis longtemps même il a émis l'idée que les muscles moteurs de l'œil pouvaient contribuer à produire cet effet, n'ayant pas seulement pour fonction de changer la direction de l'organe, mais agissant aussi de manière à le modifier dans sa forme.

M. Ramon de la Sagra, qui avait présenté à la séance du 12 mai un nouvel acide provenant d'une plante mexicaine, et applicable à la teinture, adresse aujourd'hui, pour être soumis à la Commission chargée de prendre

connaissance de ce produit, un catalogue des objets envoyés par le Mexique à l'Exposition universelle de 1855, catalogue qui contient, sous forme d'appendice, une Notice sur le nouvel acide fourni par la plante en question, la *Dumerilia Humboldti*.

(Renvoi comme document à la Commission déjà nommée, Commission qui se compose de MM. Chevreul et Pelouze.)

La Société batave de Philosophie expérimentale de Rotterdam remercie l'Académie d'avoir bien voulu la comprendre dans le nombre des institutions auxquelles elle fait don de ses *Comptes rendus*.

M. de Paravey présente des remarques sur le nom de *tot-choux*, nom par lequel étaient désignées dans les Pyrénées, au siècle dernier, les *tailles* qui servaient de registres dans beaucoup de communes rurales pour la perception de certains impôts. M. de Paravey rattache cette dénomination au nom de *Thot*, divinité égyptienne que l'on trouve figurée sur les monuments portant à la main un bâton crénelé (une sorte de taille), et à qui était attribuée l'invention de l'écriture, des caractères numériques, etc.

M. Castorani adresse la description et la figure d'un *ophthalmoscope*, instrument construit d'après ses indications par M. Soleil fils.

M. Babinet est invité à prendre connaissance de cette Note.

M. Schrœder, auteur d'une Note sur les soulèvements absolus de la surface du globe, adresse aujourd'hui un nouveau travail intitulé : « Rotation souterraine de la masse ignée, ses causes et ses conséquences. »

M. Liouville, qui avait été chargé de l'examen de la première communication, est invité à prendre également connaissance de celle-ci.

M. Le Coat de Saint-Haouen prie l'Académe de vouloir bien lui donner des Instructions qui puissent le diriger dans les recherches d'histoire naturelle qu'il se propose de faire pendant son séjour dans le Maroc, où il retourne prochainement.

On remettra à M. Le Coat un exemplaire de chacune des Instructions préparées pour les voyages scientifiques par diverses Commissions de l'Académie ; le Muséum d'Histoire naturelle pourra lui fournir aussi un exemplaire de ses Instructions pour les voyageurs.

M. Boucart envoie une courte indication relative à un moteur dont il avait précédemment fait mention comme désirant le soumettre au jugement de l'Académie, une roue mue par le vent, et disposée de manière à ce que toutes les ailes, sauf une seule, se trouvent soustraites à l'action du courant aérien.

M. Combes est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Curtault entretient l'Académie des moyens qu'il a employés avec succès pour délivrer la vigne de l'*Oïdium*.

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour les communications relatives aux maladies des plantes usuelles.)

M. Compingt, qui avait exprimé le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur l'efficacité d'un remède qu'il emploie pour le traitement des *dartres*, annonce qu'il ne peut, pour le présent, faire connaître la composition de son remède sur lequel l'Académie de Médecine est appelée à se prononcer.

M. Rieva prie l'Académie de vouloir bien lui désigner une Commission à l'examen de laquelle il soumettra un *nouveau système d'armes à feu*.

La Commission ne pourra être nommée avant que l'auteur ait fait connaître, par une description suffisamment détaillée, le système qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

M. Thierriat envoie un Mémoire sur les mouvements et l'équilibre des corps célestes.

M. Le Verrier est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Coinze adresse un exemplaire du premier volume d'un ouvrage qu'il publie sous le titre de « Révélation des lois de la nature, ou Science de la vraie physique » et prie l'Académie de vouloir bien renvoyer cet ouvrage à l'examen d'une Commission.

On fera savoir à l'auteur qu'une décision déjà ancienne, relativement aux ouvrages écrits en français et imprimés en France, ne permet pas à l'Académie d'accéder à cette demande.

M. Delaistre soumet au jugement de l'Académie des figures relatives à la trisection de l'angle, et sur lesquelles il désirerait obtenir un Rapport.

On fera savoir à M. Delaistre que la question dont il s'est occupé est du nombre de celles pour lesquelles l'Académie ne nomme point de Commission.

M. Brachet adresse une Note relative à la construction des microscopes.

Renvoi à M. Babinet, comme l'ont été les précédentes communications de l'auteur.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 juin 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Institut impérial de France. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Discours prononcé par M. Laboulaye, Président de l'Académie, *aux funérailles de M. Augustin Thierry, le samedi 24 mai* 1856; $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Institut impérial de France. Ichthyologie analytique, ou Essai d'une classification naturelle des Poissons, à l'aide de tableaux synoptiques; par M. A.-M.-C. Duméril. Paris, 1856; in-4°. (Extrait du tome XXVII des *Mémoires de l'Académie des Sciences.*)

Compagnie universelle du canal de Suez. L'isthme de Suez; par M. Barthélemy Saint-Hilaire. Paris, 1856; br. in-8°.

Réforme de la géometrie; par M. Charles Bailly. Paris, 1856; 1 feuille in-8°.

Notice historique et chronologique sur l'innocuité du phosphore rouge introduit dans l'économie animale; par M. A. Chevallier. Paris, 1856; br. in-8°.

De la cryptorchidie chez l'homme et les principaux animaux domestiques; par MM. Armand Goubaux et E. Follin. Paris, 1856; br. in-8°.

Révélations des lois de la nature, ou Science de la vraie physique, etc.; par M. F.-V. Coinze; t. Ier. Metz, 1855; in-8°.

Physiologie hygiénique pour bien se nourrir avec peu de nourriture, etc.; par M. Lutterbach; br. in-12.

Catalogue des produits naturels, industriels et artistiques exposés dans la Section mexicaine à l'Exposition universelle de 1855. Paris, 1855; br. in-8°. (Renvoyé comme pièce à consulter à la Commission chargée de l'examen d'un acide végétal, présenté par M. Ramon de la Sagra, dans la séance du 12 mai.)

Congrès scientifique de France; XXIIIe session. Programme; br. in-8°.

On cystic... *Sur des entozoaires cystiques du rein humain; par* M. T. Herbert Barker. Londres, 1856; br. in-8°.

Geological map... *Carte géologique de l'Europe montrant les différents systèmes de roches, d'après les recherches les plus récentes et d'après des matériaux inédits; par* sir N.-I. Murchison, directeur général du Relevé géologique de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, et James Nicol, professeur d'Histoire Naturelle à l'Université d'Aberdeen; *carte dressée par* M. A. Keith Johnston, géographe de S. M.; 1856; 4 feuilles, format atlas.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE MAI 1856.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLVII; mai 1856; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. VII, nos 8 et 9; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; t. XXVIII, IIIe partie; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour la Botanique, par* MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome IV; n° 5; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; avril 1856; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; t. III; IIe partie. *Bulletin des séances;* feuilles 27-29; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; avril 1856; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* avril 1856; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie; avril 1856; in-8°.

Bulletin de la Société de l'Industrie minérale; 3e livraison; in-8°, avec atlas in-fol.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; avril 1856; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; mai 1856; in-8°.

Bulletin mensuel de la Société impériale zoologique d'acclimatation; avril 1856; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. V, nos 9 et 10; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; mai 1856; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; avril 1856; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; mai 1856; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 21-24; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; n° 9; in-8°.

L'Art médical, journal de Médecine générale et de Médecine pratique; mai 1856; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; n° 7; in-8°.

Le Technologiste; mai 1856; in-8°.

Magasin pittoresque; mai 1856; in-8°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille. Supplément à l'année 1853, et Table générale de la 1re série.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* mars 1856; in-8°.

Nouveau Journal des Connaissances utiles; n° 1; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques, journal des Candidats aux Écoles Polytechnique et Normale; mai 1856; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XV, n° 11; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société royale de Londres;* vol. VIII; n° 9.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société de géographie de Londres;* nos 1 et 2; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société zoologique de Londres;* nos 255-298; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; mai 1856; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 4e année; nos 8-10; in-8°.

Revue des spécialités et innovations médicales et chirurgicales; mai 1856; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XVI, n° 6; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des Séances. Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série, t. XI; n° 4; in-8°.

The Journal... *Journal de la Société royale de Dublin;* n° 1; in-8°.

The Quarterly... *Journal de la Société chimique de Londres;* vol. IX, n° 33; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 13-15; in-8°

L'Agriculteur praticien; nos 15 et 16; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; nos 8-10; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXI, n° 15; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 985-1008; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1856; nos 18-21; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. VIII; 17e-21e livraisons.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 52-64.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 18-22.

Gazette médicale de Paris; nos 18-22.

L'Abeille médicale; nos 13-15.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 18-22.

L'Ami des Sciences; nos 18-21.

La Science; nos 23-36.

La Science pour tous; nos 21-25.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 18-22; accompagné du *Bulletin archéologique* du mois d'avril 1856.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 52-65.

Le Musée des Sciences; no 1.

Le Progrès manufacturier; nos 51-54.

Revue des Cours publics; nos 18-21.

ERRATA.

(Séance du 26 mai 1856.)

Page 977, ligne 5, *au lieu de* forces, *lisez* surfaces.

Page 980, ligne 4 en remontant, *au lieu de* en passant de leur seconde position d'équilibre à la première, *lisez* en passant de leur première position d'équilibre à la seconde.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — MARS 1856.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	770,42	2,7	2,4	769,88	5,8	5,0	769,88	8,8	8,3	769,63	6,9	6,8	769,58	6,9	6,7	769,33	6,3	6,0	9,2	0,5	Beau	N. O. assez fort.
2	769,36	4,9		768,51	5,7		767,62	7,1		768,08	6,5	6,4	768,51	6,4	5,8	768,45	6,4	5,7	7,2	4,7	Couvert	N. fort.
3	768,81	4,6	4,4	768,78	5,4	5,0	768,44	5,5	5,0	769,16	4,4		769,88	4,0	3,6	769,60	3,6	3,4	6,1	3,4	Très-nuageux	N. O. fort.
4	769,75	3,5	3,1	769,49	4,8	4,4	768,64	5,2	4,9	768,39	3,5	3,4	768,11	2,6	2,4	767,32	1,6		5,8	3,3	Nuageux; soleil	N. faible.
5	764,75	1,0	0,8	763,73	2,0	1,4	761,68	2,9	2,4	761,21	2,4	2,1	760,94	1,6	2,0	760,51	1,9	2,2	3,4	0,6	Couvert	N. E. faible.
6	759,68	2,3	2,1	759,36	6,1	5,9	758,50	6,8	6,2	758,71	5,5	5,1	759,40	4,7	4,3	759,82	4,1	3,7	7,0	— 0,3	Couvert; nimbus	N. faible.
7	761,48	2,6		761,77	5,4		761,60	6,6		762,68	5,0		763,85	2,0		764,44	0,0		7,0	0,7	Très-beau	N. E. très-fort
8	765,29	0,8		764,95	5,4		763,96	7,4		764,08	6,7		764,51	3,6		764,39	2,8		7,7	— 2,1	Très-beau	N. E. faible.
9	763,45	4,6		762,66	5,5		761,33	6,5		761,59	6,0		760,79	6,0		760,97	5,7		6,6	2,2	Couvert	E. N. E. faible.
10	760,64	5,0		759,86	7,6		758,93	7,8		758,77	7,5		759,02	5,6		758,45	1,6		7,8	2,2	Couvert	N. N. O. faible.
11	757,34	6,1		755,60	8,0		753,72	9,3		753,16	8,2		752,93	4,9		752,12	2,2		9,6	0,6	Beau; quelques petits cumulus.	E. N. E. ass. fort.
12	752,28	3,4		752,03	7,1		751,94	7,8		751,86	7,2		752,63	3,6		752,44	2,2		7,9	0,4	Couvert	N. E. fort.
13	751,96	—0,2		752,08	—0,2		751,83	0,4		752,36	1,0		753,17	1,5		753,97	2,6		2,8	— 0,5	Couvert, neige	N. E. fort.
14	755,60	1,5		755,62	4,2		756,05	3,8		756,64	3,4		757,79	3,0		757,86	1,8		4,8	0,1	Couvert	E. assez fort.
15	758,22	2,4		758,57	4,9		758,06	6,4		758,75	6,2		758,37	4,3		758,09	2,8		7,1	0,9	Couvert	N. E. faible.
16	757,59	4,4		[2]757,16	10,2		[3]756,22	11,9		756,77	10,7		756,81	9,4		756,44	6,6		12,4	— 0,2	Couvert	E. S. E. faible.
17	756,09	5,4		755,99	7,4		755,57	8,1		755,83	9,0								(a)	0,4	Couvert; brouillard	E.S.E. tr.-faib.
18	754,15	10,7		753,49	10,8		752,88	10,3		753,15	10,0		753,45	10,0		753,31	10,2		11,4	(b)	Couvert; pluie	S.S.E. ass. faib.
19	752,65	9,0		752,53	10,5		752,21	10,3		[4]752,68	9,8		[5]753,65	9,8		753,89	8,7		10,9	8,4	Couvert	S. E. faible.
20	755,65	7,6		755,67	9,3		755,90	9,3		756,17	7,8		756,52	7,2		756,51	6,0		10,1	7,0	Couvert	N. N. O. faible.
21	756,36	6,8		756,16	10,8		756,20	8,8		756,78	7,6		757,56	6,6		757,92	5,2		11,5	4,7	Couvert; nimbus; tr.-nuageux.	O. S. O. faible.
22	759,82	4,6		760,14	7,2		759,51	10,0		759,66	9,2		760,14	8,1		760,63	6,7		10,4	4,2	Couvert	O. N. O. faible.
23	761,06		5,6	761,06	8,2	8,2	760,15	8,7	8,5	760,51	6,8	6,6	760,84	5,6	5,7	761,02	4,6	4,6	9,2	4,7	Eclaircies; cumulus	N. E. faible.
24	759,71	5,4	5,2	758,56	9,1	9,2	757,26	11,5	11,7	756,45	10,9	10,8	755,39	8,6	9,1	754,84	5,9	6,3	11,7	1,8	Très-beau	E. assez fort.
25	751,81	8,4	8,1	750,68	13,9	13,8	749,84	15,2	14,6	750,07	12,4	12,0	750,30	9,7	9,1	750,37	7,6	7,3	15,6	4,3	Tres-beau	E. faible.
26				750,12	12,1	12,4	749,19	14,5	14,6	749,00	13,7	13,6	749,70	11,1	11,0	750,13	8,0	8,4	14,7	6,6	Nuages; vapeurs	N. N. E. fort.
27	751,00	4,7	4,6	750,40	9,2	9,8	749,29	12,7	13,1	749,63	11,9	12,4	749,54	9,2	9,3	750,73	5,1	5,6	13,1	3,1	Nuageux	E. assez fort.
28	751,34	5,6	5,9	751,10	10,5	10,6	750,72	11,4	11,6	752,12	7,8	8,1	753,84	4,2	4,5	754,63	2,4	2,7	12,2	1,1	Beau	N. N. E. fort.
29	758,13	4,4		758,34	6,8		757,72	9,2	9,5	758,82	7,6		760,43	3,2		760,60	2,2	2,8	11,6	0,8	Beau	E. fort.
30	761,80	4,6		761,47	8,8		760,96	10,7		761,13	10,2		761,38	6,8	7,0	761,86	4,3	4,6	10,7	— 0,5	Beau	E. fort.
31	761,92	5,7	6,2	760,98	11,7	12,4	759,65	13,5	13,1	759,07	12,0	12,1	758,92	8,8	9,2	758,15	4,2	4,6	13,7	— 1,1	Beau; ciel vaporeux	E. S. E. faible.

(1) Observation faite à $6^h\ 15^m$. (2) Observation faite à midi 15^m. (3) Observation faite à $3^h\ 45^m$. (4) Observation faite à $6^h\ 15^m$. (5) Observation faite à $9^h\ 30^m$.

(a) Il n'y a pas eu de maximum. (b) Il n'y a pas eu de minimum.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... $34^{mm},55$; Terrasse... $31^{mm},39$

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 JUIN 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'ouverture de la séance, M. le Secrétaire perpétuel donne des nouvelles de la santé de *M. de Gasparin*, qui, frappé d'une maladie subite au commencement de la semaine dernière, est aujourd'hui dans un état beaucoup plus satisfaisant.

M. Rayer, qui a soigné l'honorable Académicien depuis le début de sa maladie, est invité à lui transmettre les vœux que forment ses confrères pour son prompt rétablissement.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la saponification des corps gras par les oxydes anhydres; par* M. J. Pelouze.

« On admet généralement que la saponification des corps gras ne saurait s'accomplir sans la présence de l'eau.

» Les expériences dont j'ai l'honneur d'entretenir l'Académie prouvent que cette opinion n'est pas rigoureusement exacte, et que les oxydes métalliques anhydres sont aptes à former des savons tout aussi bien que les mêmes bases hydratées ou mêlées à l'eau.

» Le corps gras que j'ai le plus souvent employé est le suif; mais j'ai

aussi opéré sur les huiles, et mes résultats peuvent être considérés comme s'appliquant aux diverses classes des corps gras neutres.

» La chaux anhydre mêlée au suif en détermine vers 250 degrés la saponification complète. Le savon calcaire décomposé par un acide donne une quantité d'acide gras représentant 95 à 96 pour 100 du poids du suif soumis à l'expérience.

» Ces acides gras m'ont paru en tout point identiques avec ceux retirés du suif par M. Chevreul.

» Le même savon cède à l'eau de la glycérine mêlée avec une très-petite quantité d'un sel calcaire formé par un acide soluble dans l'eau dont je n'ai pas déterminé la nature.

» Pendant la réaction, il se dégage du mélange de matière grasse et de chaux anhydre une fumée blanche d'une odeur de sucre brûlé, dans laquelle on distingue aussi celle de l'acétone.

» Ces vapeurs, dont le poids n'excède pas en général 2 à 3 pour 100 de celui du suif, ont été condensées. On y a trouvé de l'eau, de l'acétone et de la glycérine.

» Il suffit de 10 parties de chaux anhydre pour en saponifier complétement 100 de suif; avec 12 ou 14, la saponification se produit avec une facilité beaucoup plus grande.

» Lorsqu'on opère sur une quantité considérable de mélange, il devient très-difficile, même en retirant la masse du feu quand le thermomètre qui sert d'agitateur marque 250 ou 260 degrés, d'empêcher que l'action ne devienne très-tumultueuse. Le mélange se boursoufle, répand des fumées excessivement épaisses, la température s'élève rapidement, et la décomposition prend le caractère d'une destruction ordinaire par le feu. Il ne reste plus qu'une masse noire carbonisée.

» La baryte et la strontiane anhydres effectuent la saponification du suif et des huiles, comme la chaux.

» L'oxyde de plomb lui-même détermine d'une manière très-nette le même mode de décomposition des corps gras.

» Il est très-facile, en élevant graduellement la température d'un mélange de massicot ou de litharge et de suif, de produire un savon de plomb dont l'acide azotique faible extrait des acides margarique, stéarique et oléique ordinaires, dont le poids s'élève, comme avec la chaux, à 95 et 96 pour 100 du poids du suif.

» La formation des acides gras avec le suif et les oxydes métalliques anhydres est un fait nouveau et intéressant, mais qui ne change rien, je me hâte de le dire, à la théorie de la saponification de M. Chevreul, ni aux ex-

périences si nombreuses et si précises sur lesquelles elle s'appuie. En effet, M. Chevreul, en démontrant que dans l'acte de saponification les éléments de l'eau se fixent sur la glycérine et sur les acides gras, a envisagé ces acides non pas dans leurs sels, mais seulement dans leur état de liberté, c'est-à-dire après qu'ils avaient été éliminés des savons, opération pendant laquelle on sait que les acides se combinent avec l'eau. J'ajouterai même que loin de modifier les vues de M. Chevreul, mes expériences leur donnent en quelque sorte un nouvel appui.

» En effet, lorsqu'on saponifie le suif par l'oxyde de calcium, si les acides anhydres qu'on peut supposer tout formés dans la matière grasse sont respectés entièrement, il n'en est pas de même de la glycérine. Le suif perd 2 pour 100 au moins de son poids, et on ne peut attribuer cette perte qu'à une décomposition correspondante de la glycérine.

» En résumé, si la saponification par les bases anhydres est complète eu égard aux acides gras, elle indique relativement à la glycérine un ordre de phénomènes plus compliqué.

» Les acides anhydres saponifient aussi les corps gras neutres à une température élevée, mais l'action est lente, difficile et incomplète.

» On a fait passer pendant plusieurs heures un courant de gaz acide chlorhydrique sec dans du suif entretenu à 250 degrés. Il s'est produit des vapeurs abondantes de chlorhydrine dont la découverte récente est due à M. Berthelot. Le résidu a cédé aux alcalis la moitié environ de son poids d'acides gras. Une partie considérable de suif n'était pas saponifiée, elle était mêlée à des matières colorantes qui n'ont pas été examinées. J'avais pensé d'abord que la fabrication des bougies stéariques pourrait tirer quelque parti des observations précédentes, en ce sens que la saponification du suif se fait beaucoup plus rapidement avec la chaux anhydre que par les procédés ordinaires, et qu'elle exige d'ailleurs moins de chaux et subséquemment moins d'acide sulfurique pour la décomposition du savon; mais j'ai bientôt trouvé dans la chaux éteinte ou monohydratée une autre modification aux procédés actuels bien préférable à la précédente, et qui est appelée, si je ne me trompe, à rendre quelque service à la belle industrie dont il s'agit.

» La chaux provenant de la cuisson de la pierre à chaux, éteinte par l'eau à la manière ordinaire, mêlée au suif dans la proportion de 10 à 12 pour 100, en détermine entre 210 et 225 degrés la saponification complète.

» La glycérine reste intimement mêlée avec le savon calcaire. Celui-ci est blanc, amorphe, demi-transparent, presque incolore; il cède à l'eau de la glycérine. Les acides chlorhydrique et sulfurique faibles en séparent des

acides gras qui représentent encore 96 pour 100 du poids du suif soumis à l'expérience.

» En opérant sur 1 kilogramme de suif et 120 grammes de chaux monohydratée en poudre fine, et en maintenant le mélange vers 215 et 220 degrés, la saponification est terminée en moins d'une heure; elle n'exige que quelques minutes si on porte rapidement la température à 250 degrés.

» Lorsqu'on force un peu la proportion de chaux éteinte et qu'on l'élève à 150 grammes par kilogramme de suif, la saponification s'effectue avec beaucoup plus de facilité encore. Ce dernier savon est plus dur, plus blanc, plus facile à pulvériser que celui fait avec moins de chaux. Les acides en séparent des acides gras d'une grande blancheur et d'une grande pureté.

» Exécutée à la manière ordinaire, c'est-à-dire avec un lait de chaux à la température de l'ébullition du mélange, la saponification d'une pareille quantité de suif n'exige pas moins de vingt à trente heures. Il y a plus : pour l'effectuer d'une manière complète dans cette dernière condition, il serait nécessaire d'employer une plus forte proportion de chaux.

» Dans les usines, la saponification par le lait de chaux dure ordinairement une journée entière.

» La saponification si facile, si prompte, si complète, du suif par la chaux éteinte ne peut manquer d'exciter l'attention des fabricants de bougies. Dans tous les cas, elle pourra être utilisée dans l'enseignement.

» Dans un précédent travail, j'ai fait voir que la saponification des huiles dans une dissolution alcoolique de potasse ou de soude, s'effectuait en peu d'instants. Aujourd'hui on pourra supprimer l'intervention de l'alcool et saponifier en quelques minutes le suif ou une huile par la chaux monohydratée, et rendre témoins les auditeurs d'un cours d'une saponification entière, car le professeur pourra leur montrer non-seulement les acides gras, mais encore la glycérine provenant de cette opération. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie générale des équations différentielles.* (Note de M. LIOUVILLE.)

« On sait que les systèmes d'équations différentielles de la forme

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dV}{dx'}, \qquad \frac{dx'}{dt} = -\frac{dV}{dx},$$
$$\frac{dy}{dt} = \frac{dV}{dy'}, \qquad \frac{dy'}{dt} = -\frac{dV}{dy},$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$\frac{dz}{dt} = \frac{dV}{dz'}, \qquad \frac{dz'}{dt} = -\frac{dV}{dz},$$

où V désigne une fonction de t, x, y,..., z, x', y',..., z', jouissent d'un grand nombre de propriétés remarquables, et offrent des facilités particulières pour l'intégration. Deux intégrales d'un tel système étant connues, on pourra quelquefois en déduire une troisième, une quatrième, arriver même à obtenir ainsi toutes les intégrales du problème. Dans certains cas où le procédé que nous rappelons ne réussirait plus, on peut tirer un autre parti des intégrales déjà trouvées. M. Bour a sur ce point beaucoup ajouté aux ressources dont les géomètres disposaient avant lui. Je pense donc faire une chose utile en indiquant un moyen très-simple de ramener à la forme ci-dessus un système donné quelconque d'équations différentielles simultanées. A la vérité, il faut augmenter pour cela le nombre des variables et par conséquent le nombre des équations, mais cet inconvénient sera souvent plus que compensé par les commodités qu'offrira la forme *canonique* dont nous parlons.

» Considérons donc un nombre quelconque d'équations différentielles d'ordres quelconques entre un nombre égal de fonctions ou d'inconnues qu'elles doivent déterminer et une variable indépendante t. On réduira d'abord ce système à un autre où toutes les dérivées seront du premier ordre en ajoutant, s'il le faut, comme inconnues nouvelles, les dérivées successives des inconnues anciennes jusqu'à l'ordre inférieur d'une unité à celui qui figure dans les équations données. Cela fait, soit

$$\frac{dx}{dt} = X, \quad \frac{dy}{dt} = Y, \ldots, \quad \frac{dz}{dt} = Z,$$

le système final que l'on a à traiter, et où X, Y,..., Z représentent des fonctions de t et des inconnues tant anciennes que nouvelles x, y,..., z. Désignons par x', y',..., z' des variables auxiliaires conjuguées respectivement à x, y,..., z, et pour la détermination desquelles nous introduirons un nombre égal d'équations différentielles : je dis qu'on peut choisir ces équations, qui sont à volonté, de telle manière qu'en les joignant à celles que nous venons d'écrire nous ayons un groupe canonique. Prenons à cet effet

$$V = x'X + y'Y + \ldots + z'Z,$$

ou plus généralement

$$V = x'X + y'Y + \ldots + z'Z + \varphi(t, x, y, \ldots, z),$$

et posons

$$\frac{dx'}{dt} = -\frac{dV}{dx}, \quad \frac{dy'}{dt} = -\frac{dV}{dy}, \ldots, \quad \frac{dz'}{dt} = -\frac{dV}{dz}.$$

Nous aurons évidemment

$$X = \frac{dV}{dx'}, \quad Y = \frac{dV}{dy'}, \ldots, \quad Z = \frac{dV}{dz'},$$

par conséquent

$$\frac{dx}{dt} = \frac{dV}{dx'}, \quad \frac{dy}{dt} = \frac{dV}{dy'}, \ldots, \quad \frac{dz}{dt} = \frac{dV}{dz'}.$$

Nous voilà donc conduits, comme nous le voulions, au système canonique

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \frac{dV}{dx'}, & \frac{dx'}{dt} &= -\frac{dV}{dx}, \\ \frac{dy}{dt} &= \frac{dV}{dy'}, & \frac{dy'}{dt} &= -\frac{dV}{dy}, \\ &\cdots\cdots & &\cdots\cdots \\ \frac{dz}{dt} &= \frac{dV}{dz'}, & \frac{dz'}{dt} &= -\frac{dV}{dz}. \end{aligned}$$

» J'ai donné ce procédé et développé diverses conséquences intéressantes qui en découlent, dans mes Leçons au Collége de France, 2e semestre de l'année scolaire 1852-1853. Mon cours ayant alors pour objet la formation et l'intégration des équations différentielles, je devais naturellement m'occuper beaucoup des équations à forme canonique écrites plus haut et dont on connaît toute l'importance dans les questions de Mécanique.

» A cette occasion, il est bon de rappeler que, dans les théories générales concernant de telles équations, on peut admettre sans inconvénient que la variable indépendante manque dans la fonction dont les seconds membres dépendent; car s'il n'en est point ainsi d'abord, on fera que cela soit en introduisant deux variables nouvelles τ et t' : la première τ est supposée égale à $t +$ constante, en sorte que

$$\frac{dt}{d\tau} = 1;$$

l'autre est définie par l'équation

$$\frac{dt'}{d\tau} = -\frac{dV}{dt}.$$

Soit, en effet,

$$R = V + t'.$$

Comme τ et t' n'entrent pas dans V qui est une fonction de $t, x, y, \ldots, z, x'$,

$y', \ldots, z'$ seulement, on a

$$\frac{dR}{dt'} = 1 = \frac{dt}{d\tau}.$$

D'ailleurs les dérivées de V et celles de R par rapport à t, x, $y, \ldots, z$, x', $y', \ldots, z'$ sont égales. Enfin $dt = d\tau$. On peut donc poser ce système

$$\begin{array}{ll}
\dfrac{dt}{d\tau} = \dfrac{dR}{dt'}, & \dfrac{dt'}{d\tau} = -\dfrac{dR}{dt}, \\
\dfrac{dx}{d\tau} = \dfrac{dR}{dx'}, & \dfrac{dx'}{d\tau} = -\dfrac{dR}{dx}, \\
\dfrac{dy}{d\tau} = \dfrac{dR}{dy'}, & \dfrac{dy'}{d\tau} = -\dfrac{dR}{dy}, \\
\ldots\ldots & \ldots\ldots \\
\dfrac{dz}{d\tau} = \dfrac{dR}{dz'}, & \dfrac{dz'}{d\tau} = -\dfrac{dR}{dz},
\end{array}$$

et cela démontre notre assertion, puisque τ, qui est ici la variable indépendante, n'entre pas dans la fonction R au moyen de laquelle on forme les seconds membres. Comme ce système a naturellement l'intégrale

$$R \quad \text{ou} \quad V + t' = \text{constante},$$

analogue à celle des forces vives en Mécanique, on voit qu'on pourrait définir par l'équation

$$V + t' = \text{constante}$$

la variable t' qu'on n'a introduite d'abord que par une équation différentielle.

» Je dirai maintenant deux mots de la Note sur l'intégration de l'équation des fonctions elliptiques

$$\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}\sqrt{1-c^2x^2}} + \frac{dy}{\sqrt{1-y^2}\sqrt{1-c^2y^2}} = 0$$

insérée dans un des derniers *Comptes rendus* (*voir* page 988), bien qu'elle n'ait aucune liaison spéciale avec l'objet qui vient de nous occuper. Ayant trouvé dans un très-ancien cahier cette Note écrite par M. Sturm sans indication de nom d'auteur, et voyant qu'ailleurs M. Sturm, quand il étudie un Mémoire ou un ouvrage, cite habituellement le nom du savant qui l'a composé, j'ai pensé qu'elle était son œuvre propre et je l'ai présentée comme telle à l'Académie. Mais depuis j'ai appris que la méthode que M. Sturm y ex-

pose appartient à M. Despeyrous, professeur à la Faculté de Dijon, et faisait partie d'un Mémoire sur la théorie des fonctions elliptiques dont le manuscrit est resté longtemps entre les mains de notre confrère. Élève et ami de M. Sturm, M. Despeyrous recherchait avec raison des conseils qu'on lui donnait toujours avec bienveillance, et dont il garde un souvenir profondément reconnaissant. En lisant ce Mémoire, M. Sturm a transcrit et arrangé pour son usage particulier le calcul par lequel M. Despeyrous arrive à l'intégrale d'Euler. Une Lettre de M. Sturm en date du 1er avril 1849, que M. Despeyrous m'a communiquée, ne laisse aucun doute à cet égard. Je terminerai en appelant l'attention des géomètres sur le travail de M. Despeyrous, que M. Sturm approuvait comme on voit, et que l'Académie de Dijon a inséré dans le recueil de ses Mémoires. »

GÉOMÉTRIE. — *Démonstration géométrique de quelques théorèmes de M. Gauss; par* **M. J. Bertrand.**

« Le célèbre Mémoire de M. Gauss, intitulé *Disquisitiones generales circa superficies curvas*, a ouvert dans la théorie des lignes tracées sur les surfaces une voie entièrement nouvelle. Ce beau Mémoire est aujourd'hui connu de tous les géomètres; M. Liouville, en le réimprimant à la suite de la cinquième édition de l'ouvrage de Monge, en a commenté et simplifié plusieurs points importants; M. Bonnet a également contribué à répandre les belles formules qui s'y trouvent, par l'usage continuel qu'il a su en faire dans ses importantes recherches sur la théorie des surfaces; il existe enfin, dans le Journal de Crelle, un grand nombre de Notes et de Mémoires qui doivent leur origine à cette œuvre capitale de l'illustre géomètre de Gottingue.

» Les résultats consignés dans ce mémorable Mémoire sont de deux espèces : les uns se résument en propositions simples et générales qui doivent être comptées parmi les plus belles que possède la géométrie; les autres consistent en un système de formules qui sont comme des instruments préparés pour des recherches ultérieures de géométrie analytique. Mon but est de détacher, dans cette Note, les théorèmes découverts par M. Gauss, et d'en donner une démonstration géométrique tellement simple, qu'elle puisse être comprise immédiatement par tous ceux qui connaissent les premiers principes de la théorie des courbes et des surfaces; les raisonnements sont purement géométriques, et n'exigent même pas, pour la plupart, l'emploi des infiniment petits.

» I. Je prendrai pour point de départ le théorème suivant dû à M. Bonnet :

» *Si sur la surface d'une sphère, on trace une ligne fermée quelconque, et qu'en chaque point de cette ligne, on mène un arc de grand cercle tangent égal à un quadrant, le lieu des extrémités de ces arcs partage la sphère en deux parties équivalentes.*

» La démonstration donnée par M. Bonnet est fort simple, mais elle ne s'applique pas facilement au cas où le contour donné est tel, que la courbe fournie par la construction se compose de branches qui se coupent mutuellement.

» Je proposerai d'y substituer le raisonnement suivant : Soit ABCDEF un polygone sphérique; supposons que l'on prolonge chacun des côtés AB, BC, CD,..., et que l'on forme des triangles isocèles ayant pour angles les angles extérieurs du polygone, et dont les côtés qui comprennent ces angles soient égaux à un quadrant. En calculant la somme de ces triangles, et ajoutant cette somme au polygone ABCDEF, on aura pour résultat quatre triangles trirectangles, c'est-à-dire une demi-sphère. On voit tout aussi facilement, et c'est l'avantage de ce mode de démonstration, que si le polygone a des *angles rentrants*, le même résultat subsiste, pourvu que les triangles correspondants soient retranchés au lieu d'être ajoutés.

» De là on passe facilement au théorème de M. Bonnet, en considérant le contour donné comme un polygone d'un nombre infini de côtés.

» On doit observer, enfin, que si le contour proposé présentait un point anguleux, il faudrait adjoindre à la courbe formée par les extrémités de l'arc de grand cercle d'un quadrant tangent au contour donné, l'arc de grand cercle décrit du point anguleux comme pôle, et terminé aux deux arcs tangents en ce point, aux portions du contour qui s'y rencontrent.

» II. On déduit du théorème précédent la proposition suivante, l'une des plus importantes que contienne le Mémoire de Gauss :

» *Si sur une surface quelconque on considère un triangle* ABC *formé par trois lignes géodésiques, que par le centre d'une sphère on considère des rayons parallèles aux normales menées à la surface par les différents points du contour de ce triangle, les extrémités de ces rayons déterminent sur la sphère un triangle dont la surface est égale à l'excès de la somme des angles du triangle* ABC *sur deux droits.*

» Pour plus de netteté, nous supposerons que la surface donnée soit une surface convexe. Concevons par le centre de la sphère, des parallèles aux diverses tangentes menées aux côtés du triangle ABC, en chaque point

de son contour; les extrémités de ces parallèles formeront sur la sphère trois courbes MN, PQ, RS; joignons NP, QR, SM, par des arcs de grand cercle de manière à former un hexagone MNPQRS, dont trois côtés seront des arcs de grand cercle, et les trois autres des courbes à double courbure. Il est facile de voir que les six angles de cet hexagone sont droits. Considérons, en effet, l'angle N par exemple; le grand cercle tangent à MN est parallèle au plan osculateur de la courbe AB au point B, et le grand cercle NP est lui-même parallèle au plan tangent de la surface ABC au même point; ces deux grands cercles se coupent donc à angles droits.

» Cela posé, si l'on applique à cet hexagone le théorème de M. Bonnet, on obtiendra immédiatement la démonstration de la proposition énoncée; on voit, en effet, que le contour qui, en vertu de ce théorème, partage la sphère en deux parties équivalentes, se compose de neuf arcs de grand cercle et de trois courbes à double courbure. Les neuf arcs de grand cercle correspondent aux six sommets de l'hexagone et aux côtés NP, QR, SM, ils forment trois triangles birectangles, dont les angles non droits sont respectivement $\Pi - A$, $\Pi - B$, $\Pi - C$; quant aux trois autres courbes qui correspondent aux côtés MN, PQ, RS, ce sont précisément celles qui sont définies dans l'énoncé du théorème de Gauss, et en nommant T le triangle qu'elles forment, on a, d'après le théorème de M. Bonnet,

$$\Pi - A + \Pi - B + \Pi - C + T = 2\,\Pi,$$

d'où

$$T = A + B + C - \Pi.$$

» III. Si l'on trace sur une surface un contour fermé quelconque, on nomme *courbure totale* de l'aire comprise dans ce contour, la portion de la sphère comprise dans l'intérieur de la courbe, lieu des extrémités des rayons parallèles aux normales menées à la surface par les points du contour donné.

» On voit tout de suite que la courbure totale d'un rectangle infiniment petit formé par quatre lignes de courbure est égale à la surface $d\alpha\, d\beta$ de ce rectangle, divisée par le produit RR' des rayons de courbure de la surface. On en conclut que la courbure totale d'une surface infiniment petite quelconque est égale à l'aire de cette surface, divisée par le produit des rayons de courbure au point considéré. D'après cela, si on considère un triangle infiniment petit ABC formé par trois lignes géodésiques, on aura deux expressions de la courbure totale, qui devront être égales entre

elles,

$$\frac{\text{surf. ABC}}{\text{RR}'} = \text{A} + \text{B} + \text{C} - \Pi;$$

mais, si l'on vient à déformer la surface sans altérer les longueurs des lignes qui y sont tracées, le triangle ABC ne cessera pas d'être formé par trois lignes géodésiques de la surface déformée. $A + B + C - \Pi$ ne changera pas, non plus que surf. ABC; donc RR′ doit rester constant.

» *Ainsi donc, quand on déforme une surface sans altérer la longueur des lignes qui y sont tracées, le produit des rayons de courbure en chaque point reste invariable.*

» IV. Connaissant l'expression de la courbure totale d'un triangle formé par trois lignes géodésiques, on peut en déduire immédiatement celle de la courbure totale d'un polygone formé par de pareilles lignes. Cette courbure est mesurée par l'excès de la somme des angles sur autant de fois deux droits qu'il y a de côtés moins deux.

» Si l'on considère, sur une surface, deux lignes géodésiques infiniment voisines, soient A une fonction proportionnelle à la distance qui les sépare, et S la longueur de l'arc compté sur l'une d'elles, M. Gauss a montré que l'on a

$$\frac{d^2 A}{dS^2} = -\frac{1}{RR'} A.$$

» Pour démontrer ce théorème, il suffit de calculer la courbure totale d'un rectangle infiniment petit compris entre les deux lignes géodésiques et deux trajectoires orthogonales infiniment voisines, après avoir substitué à ce rectangle l'hexagone que l'on obtient en remplaçant les deux trajectoires orthogonales par les lignes géodésiques menées tangentiellement à leurs extrémités.

» Je supprime la démonstration qui exige seulement les premières notions de la théorie importante à laquelle M. Liouville a donné le nom expressif de *théorie de la courbure géodésique*.

» V. Si l'on considère sur une surface deux systèmes de courbes se coupant orthogonalement et une ligne géodésique qui les rencontre, soient MM′ un arc infiniment petit de cette ligne et θ, θ' les angles qu'il forme aux points M et M′ avec deux courbes d'un même système; soient ds, ds' les côtés du triangle rectangle MM′P dont MM′ est l'hypoténuse, et les côtés sont les courbes orthogonales menées par les points M et M′; on a, d'après une formule importante de Gauss, interprétée géométriquement par

M. Liouville,

$$\theta' - \theta = d\theta \frac{ds'}{R'} - \frac{ds}{R},$$

en nommant $\frac{1}{R}$ et $\frac{1}{R'}$ les *courbures géodésiques* des deux courbes orthogonales.

Or cette formule s'obtient immédiatement en calculant la courbure totale du triangle MM'P, et écrivant qu'elle est infiniment petite du second ordre, et que par suite les infiniment petits du premier ordre qui figurent dans son expression donnent une somme égale à zéro. »

EMBRYOGÉNIE COMPARÉE. — *Sur l'ordre de formation de la vésicule ovigène et de la vésicule germinative. Etiologie de la duplicité monstrueuse;* par **M. Serres.**

« L'ovogénie constitue le premier terme de l'embryogénie comparée; elle a pour objet capital de rechercher d'abord l'origine de l'œuf.

» L'œuf naît-il spontanément dans le stroma de l'ovaire? ou bien est-il le produit d'un organisme qui le précède, le follicule de Graaf, follicule que nous avons nommé *vésicule ovigène?*

» Cette question, je l'ai résolue expérimentalement dans la Note que j'ai présentée lundi dernier à l'Académie, et dont la conclusion est que la vésicule germinative prend naissance dans le fluide que renferme la vésicule ovigène et que, sitôt après son apparition, elle devient le centre de formation autour duquel se développent le cumulus prolifère, le vitellus et sa membrane propre. Ce mode de formation est différent de celui exposé par MM. Baer et Barry. Selon ces illustres embryologistes, la vésicule germinative précéderait la vésicule ovigène, et, autant que j'ai pu le saisir, c'est aussi l'opinion de l'auteur de la Note qui vient d'être lue.

» Si la vésicule germinative se forme dans l'intérieur de la vésicule ovigène, comment a-t-on pu supposer le contraire? comment a-t-on pu avancer que la vésicule germinative précédait dans sa formation la vésicule ovigène?

» L'examen de cette question éclairera peut-être ce problème si difficile de l'ovogénie.

» Baer est le premier auteur de cette opinion, non moins préjudiciable à l'étude des développements primitifs que ne l'a été celle qu'il a émise sur la ligne primitive à laquelle il a donné le nom de *corde dorsale.*

» Toutefois, en relevant les erreurs de cet illustre observateur, devons-

nous oublier que dans les sciences d'observation la difficulté capitale consiste à faire les premiers pas? Devons-nous oublier que la présence de l'œuf dans l'ovaire des mammifères découverte par Graaf, il y a cent soixante-dix ans, et confirmée par Cruisckank, avait été perdue pour faire place à l'opinion émise par Haller que l'œuf était formé dans l'oviducte en dehors de l'ovaire? Devons-nous oublier qu'en 1824, Prevost et Demas entrevirent l'œuf dans cet organe, et que Baer l'y découvrit et le reconnut en 1827? Une découverte de cette importance et dans un sujet si difficile couvre par son importance même les erreurs que l'on peut commettre en parcourant une route si ténébreuse. Or, pour faire produire à cette découverte les vérités qu'elle renferme, n'est-il pas nécessaire de la dégager des erreurs qui peuvent faire méconnaître son origine?

» Purkinjé, ouvrant, par la découverte de la vésicule germinative, l'ère nouvelle de l'ovogénie, dit qu'elle constitue la partie primitive de l'œuf. Pour lui, l'œuf se composant du vitellus et de sa vésicule, la vésicule ovigène de Graaf était en dehors de ses recherches. Baer, croyant que l'ovule des mammifères représentait la vésicule germinative des oiseaux, supposa en outre qu'elle précédait la formation de la vésicule de Graaf. L'ordre de succession de ces parties était, selon lui, la vésicule germinative d'abord, puis, en second lieu, la vésicule ovigène. Purkinjé mit en doute l'analogie que Baer avait supposée entre l'ovule des mammifères et la vésicule germinative des autres animaux, doute qui fut confirmé par la découverte faite par Coste en France, par Jones en Angleterre, par Valentin et Bernhard en Allemagne, d'une vésicule germinative entrant dans la composition de l'ovule des mammifères. En examinant le travail de M. Coste, à qui revient cette découverte, nous reconnûmes avec Dutrochet et M. Flourens que Baer avait entièrement méconnu la vésicule germinative dans l'état primitif de l'œuf de la première classe des vertébrés. Lors donc que Baer dit que la formation de la vésicule germinative précède celle de la vésicule ovigène de Graaf, c'est l'ovule en entier qu'il faut entendre.

» Mais que ce soit l'ovule ou la vésicule germinative qui pour Baer ne faisait qu'un seul organisme, cet auteur l'a-t-il réellement vu précéder dans sa formation celle de la vésicule ovigène? Nullement. C'est même après les tentatives infructueuses auxquelles il se livra pour connaître cette succession des parties, qu'il écrivit cette phrase qui traduit son découragement : *Je doute qu'il soit jamais possible à l'homme de s'en convaincre par l'observation.* Et en effet, comment l'observation pourrait-elle dévoiler à l'homme un ordre de succession des parties qui est l'inverse de celui suivi par la nature?

Barry, néanmoins, crut pouvoir être plus heureux que Baer, et les efforts qu'il fit n'aboutirent qu'à mettre en opposition ses observations si remarquables sur les premiers développements de la vésicule de Graaf, avec la supposition qui le préoccuppait dans cette difficile investigation. Barry, moins circonspect que Baer, comme ce dernier, suppose que la vésicule ovigène, qu'il nomme *ovisac*, doit précéder la vésicule germinative, et aussitôt, délaissant ce que l'observation lui a montré, il conclut en sens inverse de ce qu'il a observé. Sa conclusion, toutefois, renferme l'aveu de la formation primitive de la vésicule ovigène de Graaf, tant la nature est impérieuse dans ses commandements. On en jugera par cette citation :

« *Chacun des ovisacs* (vésicule de Graaf) contenait *probablement*, en » outre, des granules particuliers visibles dans leur intérieur, *une partie* » *cachée* non visible, la vésicule germinative, qui paraît être l'élément le » plus primitif de l'œuf. »

» En rendant à la conclusion de Barry sa légitime expression, nous pouvons donc la remplacer par la nôtre en disant qu'à ce second temps de développement la vésicule ovigène est déjà formée avec son liquide, avec les granules contenus dans son intérieur, tandis que la vésicule germinative n'est pas encore développée? La légitimité de cette dernière conclusion est justifiée encore par les efforts que fait l'auteur pour expliquer l'invisibilité de la vésicule germinative à une époque où elle n'existe pas, et le mécanisme de son apparition quand enfin elle se développe. « Après la formation de » l'ovisac, ajoute-t-il, la vésicule germinative est généralement cachée pen- » dant un certain temps. Cela est dû *peut-être* en partie aux petits globules » ressemblant à des gouttes d'huile, qui sont mêlés aux granules particu- » liers de l'ovisac (vésicule ovigène) et causent une grande réfraction. » Cependant la liquéfaction de quelques granules *paraît* avoir lieu, ou » bien il s'ajoute un *fluide de quelque autre source*, et alors la vésicule ger- » minative est vue dans ou près le centre de l'ovisac. » Comment, d'une part, quelques granules épars pourraient-ils cacher et rendre invisible une vésicule? et d'autre part, pourquoi supposer la liquéfaction de quelques-uns d'entre eux pour la rendre visible? et si cette liquéfaction rend visible la vésicule, à quoi bon faire intervenir un fluide provenant d'une source inconnue? Ne sent-on pas dans ces suppositions tout l'embarras de l'observateur pour se rendre compte de ce qu'il voit et de ce qu'il ne voit pas? L'embarras devient plus grand encore quand, croyant avoir établi que la vésicule germinative est primitive et la vésicule de Graaf (ovisac) secondaire,

il cherche à expliquer la formation de cette dernière autour des granules qui environnent la première? Ici Barry se met en contradiction avec ses propres observations, ainsi qu'avec celles de tous les observateurs. Qui ne sait en effet que la vésicule ovigène est contenue à l'état de granule dans le stroma de l'ovaire des mammifères? Qui mieux que Barry a mis ce fait microscopique en évidence? « La surface d'un ovaire, dit-il, présente à l'œil » nu peut-être dix, vingt ou cinquante vésicules de Graaf, tandis qu'avec » le microscope on en voit des millions. Chez le bœuf, par exemple, un » pouce cube de son ovaire contiendrait environ deux cents millions d'o» visacs ou de vésicules de Graaf. La petitesse de ces vésicules est in» croyable. »

» Après avoir si bien démontré l'existence primitive des ovisacs ou de la vésicule de Graaf dans le stroma de l'ovaire, à quoi bon lui chercher plus tard une autre origine? et la chercher, cette origine, après l'apparition de la vésicule germinative, quand déjà vos observations la représentent toute formée chez le bœuf, chez le chien, chez le pigeon avant qu'il existe aucun vestige de cette même vésicule germinative?

» Les observations de Barry prouvent, avec la dernière évidence, qu'à l'état granuleux primitif de la vésicule ovigène de Graaf succède l'état folliculeux avec son liquide transparent dans l'intérieur. Elles prouvent que dans ce liquide transparent apparaissent en troisième lieu des globules grisâtres ayant un aspect huileux. Elles prouvent enfin que ce n'est que lorsque toutes ces parties se sont montrées, que les rudiments de la vésicule germinative commencent à se développer. L'ordre de succession des parties est donc le même que celui que nous avons énoncé, et nous pouvons établir, d'après les observations même de Barry, que, par sa destination et ses fonctions, la vésicule de Graaf justifie le nom de *vésicule ovigène* que nous lui avons donné.

» Quant à la question de l'étiologie de la duplicité monstrueuse, consécutive à la duplicité de la vésicule germinative et du vitellus dans une vésicule ovigène unique, je l'ai si longuement traitée, il y a vingt-cinq ans, dans le travail sur *Ritta-Christina,* que je me bornerai à transcrire ici quelques-uns des corollaires qui en renferment les éléments. Ces corollaires sont relatifs à l'influence qu'exercent sur la duplicité monstrueuse, la veine ombilicale qui représente le vitellus, et les artères du même nom qui représentent l'allantoïde.

» Vous verrez (1) la duplicité de la veine ombilicale produire la dupli-

(1) *Théorie des formations et des déformations organiques appliquée à l'anatomie de Ritta-Christina et de la duplicité monstrueuse,* pages 176 et 177; 1832.

» cité de tous les organismes du plan supérieur à l'ombilic, et l'unité des » artères ne donner naissance qu'aux développements ordinaires dans le » plan inférieur.

» Vous verrez, par contre, la duplicité des artères ombilicales doubler le » plan inférieur, tandis que le supérieur restera simple, si simple est la » veine ombilicale.

» Vous verrez encore, dans la duplicité des veines ombilicales, l'une » d'elles, l'antérieure, presque toujours plus volumineuse que la posté- » rieure, d'où résultera la prédominance du foie, du cœur, des poumons, » du thorax, du col, de la tête situés en avant, et l'avortement plus ou » moins marqué des mêmes parties situées en arrière.

» Vous verrez enfin, dans la duplicité des artères ombilicales, les anté- » rieures plus prononcées ordinairement que les postérieures; d'où résul- » tera, si les bassins sont coalescents, la prédominance de l'antérieur sur » le postérieur, la prédominance de la vessie et de l'utérus situés en » avant sur l'utérus et la vessie placés en arrière. Tous ces rapports se » suivent.

» Or tous ces rapports ont un condition générale et commune dans la » disposition primitive des placenta.

» Si les placenta sont libres, les deux embryons, indépendants l'un de » l'autre, peuvent parcourir leurs évolutions respectives, et venir à terme » bien conformés. C'est le cas des jumeaux ordinaires.

» Ou bien, des deux embryons le plus fort peut se développer aux dépens » du plus faible; c'est le cas si fréquent d'un enfant bien conformé, coexis- » tant dans le même utérus avec un acéphale, et toujours avec un acéphale » libre. Si, au contraire, les deux placenta sont confondus et coalescents, » de cette coalescence résulte d'abord une communauté d'enveloppes, puis » une communauté des deux cordons ombilicaux. Les deux embryons » isolés dans le principe, sont ainsi suspendus à une tige commune.

» Or, ainsi suspendus, on conçoit qu'il est encore possible que les deux » enfants se développent régulièrement, et que de ces enveloppes com- » munes sortent des jumeaux bien conformés; mais ils n'en sortent et ne » peuvent en sortir qu'à une condition, celle d'être unis par leur ombilic.

» C'est le cas des jumeaux coalescents comme les deux Siamois (Ompha- » lo-dymes).

» On conçoit encore que de deux embryons si voisins, le plus fort atrophie » le plus faible, d'où résulte un enfant ordinaire et un acéphale, unis par » l'ombilic, par l'intestin et des vaisseaux. C'est l'acéphalie parasite consti- » tuant les hétéradelphes.

» On conçoit enfin que cet acéphale resté parasite par privation de veine » ombilicale, et venant à acquérir cette veine, rentre dans ses droits par » cette acquisition ; il devient alors l'égal de son frère, et fournit la moitié de » son contingent pour les organismes communs qui doivent les unir. Les » deux enfants n'en forment plus qu'un seul. Ce sont les monstres doubles » ou les hépato-dymes ; c'est notre *Ritta-Christina*. Mais, d'après ce qui » précède, ces deux enfants sont rarement complets ; le plus souvent il » manque quelques parties à l'un et à l'autre ; l'un et l'autre, considérés à » part, sont des monstres par défaut, dont l'association donne naissance » aux organismes communs qui les unissent et les confondent en ramenant » leur dualité à l'unité. »

Ces remarques font suite à la Note que j'ai communiquée dans la dernière séance.

GÉOLOGIE. — *Aperçus relatifs à la théorie des gîtes métallifères;* *par* **M. F. Fournet.**

« Durant le cours de mes voyages dans la forêt Noire, le Palatinat, les Vosges, le Morvan, l'Auvergne, le Rouergue, le Lyonnais, les Cévennes, le Languedoc, les Alpes occidentales et maritimes, le Tessin, le Tyrol, l'Apennin étrusque, l'île d'Elbe, la Sardaigne et l'Algérie, j'ai pris note d'un grand nombre de faits relatifs aux filons métallifères, et avant de les développer dans un ouvrage spécial sur la matière, il me paraît convenable d'en faire part aux hommes de science, afin de tenir compte des objections que mes interprétations auront pu soulever. Dans le domaine de la géologie les produits de deux laboratoires sont constamment en présence. Les agents du premier, se trouvant établis au sein des réceptacles souterrains, envoient leurs combinaisons vers la surface. Ceux du second, étant placés à l'extérieur, les remanient incessamment en s'insinuant au travers de leurs plus intimes interstices, de leurs pores, de leurs fissures ou cassures, pour arriver à toutes les profondeurs qui leur sont accessibles. L'atmosphère joue le principal rôle parmi les effets superficiels, tandis que dans les entrailles de la terre, c'est à la chaleur qu'est dévolue la part essentielle. Mais celle-ci pouvant opérer par la voie de la vaporisation, par l'intermédiaire des eaux thermo-minérales, ou par le moyen de la fusion, il faut établir la part des filons qui revient à chacune de ces manières d'effectuer les combinaisons : je suis porté à accorder la prépondérance à la liquéfaction ignée ; les autres

géologues qui combattent en faveur de la gazéification ou des sources chaudes, défendront les bases de leurs raisonnements : je vais m'occuper des miennes.

» PREMIÈRE PARTIE. *Théorie de la fusion.* — 1°. Les filons métallifères sont associés à diverses roches plutoniques. Ce fait observé depuis longtemps par les mineurs de l'Angleterre, par M. de Humboldt pour le Mexique, par M. d'Aubuisson pour les Alpes, a été généralisé à la suite de mes observations faites en Auvergne, dans le Rouergue et dans la Toscane. Il a été repris depuis sur une plus grande échelle par M. Murchison à l'occasion des gîtes aurifères; enfin il vient d'être discuté par M. de Beust, directeur général des mines de la Saxe.

» 2°. L'association en question se traduit de diverses manières. D'abord certaines roches éruptives sont métallifères dans toutes leurs parties. A Chessy, quelques granulites de la syénite sont chargées de pyrites cuivreuses. Je possède des protogines de la Corse dans lesquelles la galène est disséminée à peu près aussi régulièrement que le mica. Dans la roche granitoïde verte et très-chloriteuse qui est en surplomb sur le lias du Champoléon, j'ai trouvé de la galène, du cuivre gris et de la pyrite platinifères. Pendant mes excursions dans les Alpes, j'ai recueilli des serpentines contenant du fer oxydulé; enfin les granits stannifères, tantalifères sont généralement connus. Dans d'autres cas j'ai vu les métaux inclus au milieu même de la roche plutonique à l'état de filets, et c'est le cas pour le molybdène sulfuré de la syénite de Chessy. Ailleurs de grosses lentilles résultent évidemment de la compression d'amas développés et demeurés englobés pendant la formation de l'ensemble encaissant et encaissé. Il arrive encore que ces parties métallifères sont accolées contre l'une des parois de la roche éruptive, et j'ai fait connaître ces relations essentielles en les désignant sous le nom de *filons de contact*. Enfin, les gîtes peuvent se trouver sous la forme de *filons-fentes* ou de *filons-couches*, plus ou moins éloignés de la roche éruptive, mais en demeurant d'ordinaire subordonnés à sa sphère d'action.

» 3°. De ces associations il est permis de conclure que les gîtes métallifères ont été engendrés sous les mêmes influences que les roches mères dont ils sont pour ainsi dire des ségrégations particulières effectuées pendant les cristallisations souterraines. En effet, la tendance générale des liquides à opérer des dissolutions permet d'admettre l'existence de fondants quelconques, de dissolvants par la voie sèche, de liquéfacteurs plutoniques dont le rôle est au moins aussi positif que celui des vapeurs, des gaz et des esprits métalliques. Le travail intestin et habituel qui suit son cours pendant le

refroidissement subséquent, autorise également à concevoir des éliquations ou des ressuages en vertu desquels les éléments en excès dans les magmas primitifs, ainsi que les divers autres corps étrangers à la masse rocheuse en voie de se constituer, ont dû chercher à s'isoler et à former des calottes plus ou moins distinctes, à peu près de même que les scories, les mattes et le métal se séparent dans le creuset d'un fourneau. Au surplus, divers phénomènes tendent à démontrer qu'avant leur émission, non-seulement les serpentines, mais encore plusieurs masses granitiques et porphyriques déjà parvenues à un état de mollesse imparfaite, se trouvaient pourvues d'une texture cristalline prononcée. Dès ce moment donc, les matières superflues étant déjà éliminées, et la secousse de l'épanchement survenant, il a pu en résulter des éjaculations, séparées ou non, de la masse génératrice, selon les issues qui se sont présentées.

» 4°. A l'égard de l'infusibilité, la silice surtout a été un sujet d'embarras. Quand j'eus développé, en 1844, le principe de la surfusion du quartz, M. Durocher m'attribua l'idée d'assimiler la formation du granit à ce qui arriverait eu prenant un mélange de quartz, de feldspath, de mica, et en élevant la température, sans permettre à la silice de réagir sur les autres composés pour l'abandonner à un refroidissement subséquent; qu'alors les parties quartzeuses se consolideraient avant les parties feldspathiques, bien qu'elles pussent s'abaisser, avant de se congeler, jusqu'à une température un peu plus basse que celle qui correspond à la liquéfaction de la silice. Partant ensuite de cette interprétation, il fit la critique de la manière dont j'envisageais les faits (*Comptes rendus*, 1845). On va voir pourtant que mon explication est précisément celle dont M. Durocher s'attribue l'invention.

» Déjà, en 1838 (*Correspondance des élèves brevetés de Saint-Etienne*, 2e série, tome II), j'ai rappelé les données de la chimie d'après lesquelles divers alliages, les dissolutions des métaux dans les sulfures, celle du carbone dans la fonte, les excès de phosphore des phosphures, etc., se prêtent à des séparations plus ou moins complètes, et que la disjonction des éléments du granit, ainsi que celle des parties du porphyre, n'est qu'un phénomène du même ordre. Partant ensuite de ces indications sommaires, j'ai procédé à diverses applications parmi lesquelles il me faut mentionner entre autres les ségrégations ainsi que les cristallisations du quartz et du feldspath dans certaines veines de pegmatite. Après des énoncés si explicites, était-il nécessaire de revenir à tout propos sur mes prémisses? J'ai cru plus utile de

continuer de travailler au perfectionnement de la théorie des filons que de discuter sur des faits munis de leur date positive.

» 5°. Parmi les principes particuliers dont dispose la voie sèche, il en est un dont la généralisation est due à l'un des plus illustres professeurs de l'École des Mines, M. Berthier. Et cependant, malgré l'importance de ce principe pour la théorie des filons, il a été complétement perdu de vue par les partisans des émanations gazeuses, puisque, suivant eux, la qualité réfractaire de certains composés salins oblige à renoncer à l'idée de la fusion pour recourir à l'intervention des vapeurs fluoriques, sulfuriques ou autres. En cela, ils n'ont oublié rien moins que la facile fusibilité des sels doubles ou multiples. Si, par exemple, la baryte sulfatée est peu fusible, son compagnon ordinaire, le fluorure de calcium, bien qu'il soit à peu près également réfractaire, suffit pour le liquéfier. Il en est d'ailleurs de même pour le sulfate de chaux et pour tant d'autres composés du même ordre. Ainsi donc, loin d'être dépourvu de moyens propres à produire la liquéfaction, le géologue est plutôt dans l'embarras du choix.

» 6°. La fusion pure et simple des matières d'un filon avec ses conséquences naturelles satisfait à toutes les conditions de sa formation. D'abord elle se concilie admirablement avec les effets de la pression qui maintient dans les minéraux divers corps volatils. Ainsi, la persistance des persulfures, des arséniures, des arséniosulfures, s'explique avec la plus grande facilité par suite de l'obstacle que le poids et la viscosité des gangues ont dû opposer au dégagement de leurs éléments électronégatifs. Les expériences de Hall ont suffisamment démontré comment l'acide carbonique se maintient dans les carbonates en les rendant en même temps fusibles, et naturellement les conditions sont les mêmes pour certains hydrosilicates. D'ailleurs, l'eau, divers liquides plus ou moins huileux, et en tous cas dépourvus d'affinité, soit pour la silice, soit pour les silicates, ne pouvant entrer en combinaison avec eux, se sont nichés dans les vacuoles des cristaux du quartz, de la topaze, etc., qui sont devenus guttifères, anhydres, aérohydres, suivant les circonstances. Il suffira de prendre connaissance des très-intéressantes observations de M. Brewster pour comprendre aussitôt l'influence que ces dispersions, souvent microscopiques, ont pu exercer dans les analyses, en faisant croire à la présence de l'eau de combinaison dans certains composés. On comprendra également les doutes qui doivent planer sur certaines théories atomiques basées sur des recherches dans lesquelles on n'a pas tenu compte de ces intercalations mécaniques. Enfin on se demandera si réel-

lement, comme le supposent quelques chimistes, l'eau est intervenue d'une manière notable dans la fusion de certains minéraux des filons.

» 7°. La fusion est ordinairement suivie de la surfusion, état très-admissible dans le repos des cavités souterraines, et dans lequel peuvent se maintenir non-seulement la silice ainsi que les silicates, corps généralement doués d'une fluidité visqueuse, mais encore une foule de composés sulfurés, salins, etc., d'après une suite d'observations que j'ai pu faire à cet égard. Il y a lieu de croire que les vapeurs ne pourraient pas rendre un compte satisfaisant des particularités occasionnées par cette circonstance.

» Pour le moment, je dois rappeler qu'il est démontré en physique qu'à l'instant de la solidification il se produit un dégagement de calorique capable de ramener le corps surfondu à la température qu'il doit posséder quand il est arrivé au point de sa solidification ordinaire. L'effet étant du moins constaté pour l'eau aussi bien que pour plusieurs autres corps, il n'y a aucune raison pour refuser la même propriété à d'autres substances. Au surplus, tous les pyrognostes connaissent la vive ignition manifestée par l'argent, par quelques alliages d'or et d'argent, par le phosphate de plomb, par le titanate de soude, au moment de leur solidification. Mieux encore, certaines coulées de laves sont également susceptibles de se réchauffer dans un moment donné, et que le phénomène soit complexe ou non, je n'en ai pas moins été en droit de le faire contribuer à la constitution des filons. Ainsi l'on peut concevoir qu'il a eu pour résultat d'effectuer la refonte de diverses matières solidifiées avant d'autres, de provoquer certains mouvements moléculaires, de faire naître des ressuages, des résorptions et par conséquent il permet d'expliquer quelques pseudomorphoses conformément à ce que j'ai dit dans une précédente occasion. Je range dans cette catégorie les substitutions du quartz au spath fluor, au calcaire, à la barytine; celle de l'oxyde d'étain au feldspath et au tungstate de chaux; celle du spath fluor au carbonate de chaux, etc.

» 8°. L'état vitroïde ou amorphe est un des résultats de la solidification des masses fondues; l'état cristallin en est un autre, et l'établissement de celui-ci est accompagné des circonstances les plus variées. En effet, la cristallisation peut faire naître les structures granitoïdes, porphyroïdes, globaires, qui se font remarquer dans les gîtes métallifères, aussi bien que dans les roches. Quelques-uns, par l'ampleur de leurs parties, sont capables de rivaliser avec les plus belles pegmatites de l'Oural; de même, les sphéroïdes de certains autres dépassent en dimension ceux des granits orbiculaires de la Corse. La même force produit également des textures irrégulières,

concrétionnées, et l'on en a la preuve dans l'état de certains verres et laitiers dévitrifiés.

» 9°. En vertu de son essence, la cristallisation séparant les corps qui ne sont que dissous les uns dans les autres, il reste à ajouter qu'elle permet d'expliquer certaines juxtapositions minérales pour lesquelles l'embarras a été tel, que l'on a cru devoir recourir à des forces nouvelles et inconnues. Les énoncés relatifs à l'argent natif placé à côté du cuivre métallique dans les roches du lac Supérieur sont la preuve des difficultés que l'on rencontre dans les autres théories, tandis que dans le cas de la fusion il suffit de considérer les alliages des deux métaux en question comme n'étant que des dissolutions. On remarquera d'ailleurs qu'il existe toute une hiérarchie à cet égard. Le bismuth et le zinc ne s'allient guère plus que le mercure ne s'amalgame avec le fer. Le cuivre et le plomb peuvent bien demeurer confondus l'un avec l'autre quand le refroidissement est brusque; mais si peu qu'il se prolonge, on voit dans le culot plombeux se dessiner des grenailles cuivreuses. Les lingots de cuivre et d'or, d'argent et d'or, sont rarement d'une richesse égale dans toute leur étendue. La difficulté d'obtenir des bronzes homogènes est bien connue. Pourtant dans la plupart des cas susmentionnés, le refroidissement devant être considéré comme rapide, il est permis d'attendre quelque chose de plus des abaissements très-gradués de la température, tels qu'ils se conçoivent dans les filons.

» 10°. Aidé de l'intervention des aspérités ou des rugosités, la cristallisation détermine encore la condensation de certains corps contre les parois des gîtes, de façon à faire naître une sorte de rubannement. Par la même raison, elle a donné naissance aux dispositions annulaires des minerais autour des fragments étrangers, dispositions désignées par les mineurs allemands sous le nom de *ringertz*. Ce qui surprendra davantage, c'est que la même force de groupement moléculaire peut dessouder un filon au point de le rendre parfaitement indépendant de ses parois, quand bien même le gîte ne serait muni d'aucune lisière ou salbande argileuse. Cependant, d'après les idées vulgaires, il semblerait que des matières du genre des silicates doivent contracter avec l'encaissement une adhérence non moins parfaite que celle du verre avec le creuset d'argile dans lequel il a été fondu. Sans doute le simple retrait peut en cela agir dans certains cas, mais j'ai également des preuves à l'appui du rôle de la cristallisation, de façon que je ne confonds pas ces deux causes, quoiqu'elles puissent concourir au même but.

» 11°. La fusion n'est nullement incompatible avec l'établissement des géodes, dont il existe d'ailleurs plusieurs espèces qui n'ont pas été suffisam-

ment distinguées par les géologues. Outre cela, on remarquera que dans ces cavités hérissées de saillies cristallines ou garnies de protubérances mamelonnées, sont tombés les produits du ressuage de la masse des filons. Des cristallisations adventives ont donc été semées sur les faces supérieures de ces parties proéminentes, c'est-à-dire sur celles de leurs faces tournées vers le ciel. Cet énoncé, je ne l'ignore pas, est en contradiction avec la théorie de la sublimation d'après laquelle on veut que les corps additionnels en question soient adhérents aux faces inférieures, parce qu'on les compare à la suie d'une fumée ascendante et qui doit s'accrocher surtout en dessous. Mais pour arriver à raisonner ainsi, on n'a pas tenu compte de la position réelle des matières respectives, et ce n'est pas là une des moindres erreurs avancées dans les livres.

» 12°. Le ressuage peut faire naître des dendrites métalliques de la plus exquise délicatesse. Il produit de même des fibrosités plus ou moins contournées, enroulées, et je mentionne expressément ces circonstances, parce que certains géologues n'appréciant pas assez le degré de subtilité auquel peuvent atteindre les effets du calorique, déclarent que toutes les arborisations du cuivre, de l'argent natif, du nickel capillaire, etc., sont des produits d'origine aqueuse.

» 13°. L'endurcissement, l'imbibition pierreuse, la métallisation des parois, sont encore des conséquences variées de la liquéfaction ignée. Tous les fondeurs savent que la galène pénètre dans la pâte des creusets d'argile, que la fonte de fer peut transsuder dans les grès dont les creusets des fourneaux sont constitués et que la litharge s'infiltre dans les coupelles. Certains *coureurs de gazon* ne sont pas plus difficiles à expliquer que ces métallisations et que l'ensemble de l'organisation des autres gîtes.

» 14°. Des masses à l'état de fusion pâteuse, telles qu'ont dû l'être assez ordinairement celles des filons, ont été capables de maintenir en suspension les fragments des parois qu'elles ont entraînés avec elles au moment de l'injection. C'est en vertu de cette cause que parmi les gangues on remarque si souvent des masses bréchoïdes, plus ou moins clair-semées, et placées tantôt indifféremment dans toutes les parties du gîte, ou bien concentrées dans certains rubans voisins, soit du toit, soit du mur, et quelquefois rangés dans la partie médiane.

» 15°. Les effets mécaniques de l'injection ainsi que des tassements subséquents ont produit les *miroirs*, les *cuirasses*, les étirements, les rubannements des filons. D'ailleurs les conglomérats de frottement fixés contre l'une ou l'autre paroi rentrent parmi les effets du même ordre. On remarquera

de plus que les résultats de l'étirement sont d'ordinaire compliqués de ceux de la cristallisation, et que par cela même les rubannements ont pu acquérir un caractère sensiblement différent de celui des laitiers coulant sur le sol des fonderies, ou bien encore de ceux de certains verres multicolores étendus par l'ouvrier. Toutefois les configurations sont demeurées assez nettes pour ne laisser aucune prise à l'incertitude.

» 16°. Imaginons actuellement des culots métalliques d'un volume considérable accumulés çà et là au milieu de gangues visqueuses. Dans ce cas, l'étirement aura pu former les colonnes riches que l'on observe dans divers gîtes, où elles sont étendues à diverses distances et parallèlement les unes aux autres. M. de Beust a déduit de ces arrangements des conclusions capitales pour l'exploitation des mines de Freiberg. Je me contenterai d'ajouter que ces colonnes peuvent être verticales, plus ou moins inclinées comme c'est le cas en Saxe, et même presque horizontales dans d'autres cas. D'ailleurs les miroirs indiquent de même des injections dans ces divers sens; cependant le rapprochement de deux faits ne doit pas être poussé jusqu'à l'absolu, car les miroirs résultent aussi de tassements subséquents, ainsi que le démontrent leurs stries souvent dirigées dans deux sens différents.

» 17°. La combinaison des effets de l'étirage, du ressuage et de la cristallisation permet de donner des explications satisfaisantes de certaines accumulations minérales dans les terminaisons cunéiformes des filons. Il arrive, par exemple, qu'une gangue plus ou moins rare dans les parties centrales d'un gîte est concentrée sur ses extrémités. A Sain-Bel, l'orthose est dans ce cas. A Chessy comme à Romanèche, la baryte sulfatée devient prédominante à l'approche de la fin des lentilles. La conséquence de ces causes est que les parties métalliques, d'ordinaire plus fusibles et plus sujettes que les autres à se maintenir à l'état liquide, occupent l'étendue moyenne des veines; par la même raison, elles s'accumulent dans les renflements, qui eux-mêmes sont souvent établis vers les points de rupture, à partir desquels s'écartent des branches obliques ou perpendiculaires, et de là le fait de l'enrichissement des filons autour des entre-croisements.

» 18°. Enfin en admettant, dans un même filon, le mélange des matières dont les unes sont capables de persister à l'état liquide, les autres étant au contraire sujettes à se figer avec une certaine promptitude, on arrive à comprendre l'écoulement des premières dans une autre crevasse qui se serait ouverte après coup. Telle est du moins l'explication que je crois pouvoir donner d'une observation capitale de M. Beust relativement à la constitu-

tion de certains gîtes de Freiberg, qui ont été enrichis de tout ce qui leur a été cédé par d'autres. J'accepte d'ailleurs ce curieux théorème, d'autant plus volontiers qu'il me paraît susceptible d'être appuyé par des faits pris dans d'autres pays.

» 19°. Pour clore cette série d'énoncés au sujet de la théorie de la fusion, je dois faire remarquer qu'étant en partie basée sur la connexion des filons avec les roches éruptives, il a été nécessaire de s'occuper du classement de celles-ci. A cet égard, j'ai fait une multitude de recherches qui m'ont permis de rattacher à divers groupes des masses de structure variée. Les granits, par exemple, ont leurs pegmatites, leurs granulites et leurs leptynites; il en est de même des syénites anciennes et des porphyres quarzifères. D'un autre côté, il a fallu séparer des masses confondues ensemble. Tels sont entre autres les basaltes et les mélaphyres du Tyrol, ceux-ci étant le produit de métamorphisme de roches sédimentaires anciennes, tandis que les autres appartiennent au groupe volcanique. Par suite des mêmes études, je suis arrivé à constater l'état endomorphique de certaines masses éruptives. Les granits bleus et variés, pinitifères ou non, qui se montrent quelquefois si largement développés dans la chaîne vivaraise, depuis les environs de Lyon jusqu'au Tanargue, sont des produits de ce genre; il en est de même des spilites du Dauphiné qu'il ne faut pas confondre avec les roches agatifères d'Oberstein. Cependant mes observations sont loin d'être complètes; car s'il est bien démontré pour moi qu'il existe deux syénites, il n'en reste pas moins quelques incertitudes au sujet de la démarcation qu'il faut établir entre les syénites anciennes et ceux d'entre les granits dont l'apparition date à peu près de la même période. Je n'ai pas davantage pu mettre la dernière main à l'établissement de l'ensemble porphyrique qui paraît présenter certaines transitions avec les granits anciens, et celles-ci se manifestent en Sardaigne, dans le Forez, dans le Morvan. Les serpentines me laissent également divers doutes, en ce sens que j'arrive à croire qu'il existe des roches de ce nom dont les unes seraient fort anciennes et les autres très-modernes. Les protogines me semblent également susceptibles d'être distinguées d'après leur âge et d'après leurs caractères pétralogiques; celles du Mont-Blanc, par exemple, diffèrent très-notablement de celles des alentours du Pelvoux. »

ASTRONOMIE. — *Détermination de l'orbite de la planète Harmonia.* (Notes de M. BENJ. VALZ.)

« Marseille, 3 juin 1856.

» La 41e petite planète, ayant été découverte par M. Goldschmidt dans sa quadrature même, s'éloigne rapidement de la Terre, et se rapproche de plus en plus de l'horizon et du crépuscule; ce qui concourt à diminuer plus promptement son éclat, et à rendre sa recherche et ses observations d'autant plus pénibles. Ayant pu l'observer avec beaucoup de difficultés, parce que sous l'apparence de la 12e grandeur, elle ne supporte guère l'éclairage, les 31 mai et 1er juin, j'en ai déduit l'orbite circulaire suivante, qui pourra être utile aux astronomes pour les guider dans sa recherche parmi le grand nombre des étoiles de cette grandeur; mais je crains bien qu'elle ne soit visible encore que pour bien peu de temps, vu que le 1er juin elle se trouvait bien sensiblement plus faible que la veille, et fort pénible à reconnaître et à observer; ce qui avec le moins d'exactitude des observations ne permettra guère d'en obtenir des éléments elliptiques satisfaisants, qui puissent la faire retrouver, non sans de grandes difficultés, lors de sa réapparition à venir.

Long. hélioc. dans l'orbite le 31,429 mai	183° 30′
Nœud ascendant	178° 37
Inclinaison	19° 39
Distance au Soleil	2,5765 (1 ± 0,1)
Mouvement moyen diurne	1104″,25

« Marseille, 6 juin 1856.

» N'ayant pu retrouver, comme je le craignais fort, la 41e petite planète, et la croyant déjà invisible avec les faibles instruments auxquels je me trouve réduit pour des observations aussi délicates, j'ai cherché à rectifier, autant que possible, les éléments circulaires de cette nouvelle planète, à défaut des éléments elliptiques, qu'on ne pourra guère obtenir avec quelque exactitude; afin que les astronomes qui ont eu le bonheur d'obtenir des instruments plus puissants que ceux que j'emploie, puissent la trouver plus facilement, les voici :

Long. hélioc. dans l'orbite le 31,429 mai	185° 30′
Nœud ascendant	180° 1′
Inclinaison	17° 51′
Distance au Soleil	2,083 (1 ± 0,1) dans l'ellipse
Mouvement héliocent. diurne	1180″,27

» L'incertitude que M. Villarceau a trouvée sur le mouvement d'Amphitrite après un intervalle de dix-huit mois, et qui parviendrait à atteindre les minutes de la longitude moyenne, montre de plus en plus combien les fractions de seconde restent incertaines. »

M. Le Verrier annonce à cette occasion qu'une 42e petite planète a été découverte à Oxfor, le 23 mai, par *M. Pogson.*

GÉOMÉTRIE. — *Note sur la théorie des parallèles; par* M. Vincent, Membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. (Extrait par l'auteur.)

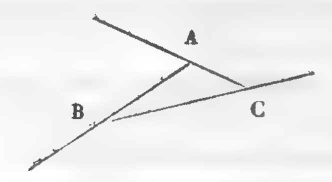
« La révision des programmes de l'enseignement universitaire m'ayant fourni l'occasion de soumettre à un nouvel examen quelques-uns des principes fondamentaux de la géométrie, je demande à l'Académie la permission de lui présenter quelques réflexions sur ce sujet..... Je veux parler de certains mouvements des figures, dont on fait usage pour les démonstrations, surtout dans la géométrie moderne. Je dis *surtout,* parce qu'il n'est pas exact d'affirmer, comme on le fait quelquefois, qu'Euclide se soit absolument interdit ces mouvements de figure. Je ne nie pas néanmoins que ces cas ne soient très-rares chez le géomètre grec; mais je ne crains pas d'avancer que l'enseignement est devenu plus simple à mesure que l'on s'est affranchi de ce joug superstitieux.... L'étude de la géométrie, comme l'écrivait récemment M. Saigey, est l'introduction naturelle et nécessaire de celle de la mécanique, dont le rôle est ensuite d'établir les relations de l'espace au temps. Ainsi par exemple « déterminer la courbe engendrée par un point » qui se meut suivant des conditions données, » c'est un problème de pure géométrie; et « déterminer le lieu de la trajectoire occupé par le » point décrivant à une époque quelconque de son mouvement, » c'est le problème de mécanique correspondant; cela me paraît incontestable.

» L'idée la plus nette que l'on ait donnée de la ligne droite est celle d'une ligne qui ne change pas de lieu quand on la fait tourner sur elle-même en passant constamment par deux de ses points.... Au reste, l'idée du mouvement en ligne droite résulte d'un fait d'expérience commune : *marcher droit au but* est une expression que comprend l'homme le plus grossier, et à laquelle il attache indubitablement l'idée d'y aller *par le plus court chemin.* On ne se tromperait même pas, je pense, en affirmant que les animaux ont le sentiment de la ligne droite. La ligne droite jouit de plus de cette propriété, qu'une quelconque de ses parties peut toujours être appliquée ou transportée sur une autre partie de la même ligne droite ou de

tout autre, et Proclus fait remarquer que deux espèces de lignes courbes partagent avec elle cette propriété, savoir le cercle (pourvu qu'il soit censé toujours décrit du même rayon) et l'hélice (pourvu qu'elle ait le même rayon et le même pas).

» Une droite assujettie à *pivoter* autour d'un de ses points sans sortir d'un même plan, engendre ce que l'on nomme un *angle*. On n'a nul besoin de considérer la droite comme indéfinie; on peut supposer un segment de droite (comme serait une règle) pivotant autour d'une de ses extrémités. Chaque homme porte également en soi, comme fait d'expérience, le sentiment de ce mouvement de pivotement ou de rotation, et cela presque au même degré que celui de la marche en ligne droite. L'unité naturelle de cette espèce de grandeur est la rotation complète effectuée par la droite lorsqu'elle est revenue à sa position initiale. Néanmoins l'unité usuelle n'est que le quart de la rotation totale, nommé *angle droit*. On pourrait à la rigueur considérer l'angle comme une portion de plan (ainsi que je l'avais fait moi-même autrefois d'après Bertrand de Genève); mais on a reproché à cette définition, non sans quelque raison, d'impliquer l'idée de l'infini comme le plan lui-même, et par suite de conduire à l'impossibilité de comparer les angles entre eux sans comparer des grandeurs infinies. Cet inconvénient, qui n'existe pas quand on considère en eux-mêmes la droite ou le plan (parce que toutes les droites, tous les plans, sont superposables), est réel quand il s'agit de l'angle. Aussi fait-on bien, à l'exemple de Bezout, de définir l'angle simplement comme l'*écartement* de deux droites, ce qui revient, comme je l'ai dit, à le considérer comme engendré par le pivotement d'une droite ou d'une portion de droite....

» La considération du mouvement de rotation, ou, ce qui est la même chose, du mode de génération des angles, suffit pour démontrer directement que *la somme des angles extérieurs de tout polygone convexe*, par exemple du triangle ABC, *est égale à quatre droits*, et que par suite *la somme des angles intérieurs de tout triangle est égale à deux droits*.



» En effet, 1° faisons glisser la droite AB sur sa direction, de manière que le point A vienne se placer en B; 2° faisons-la pivoter autour du point B de manière qu'elle prenne la position BC; 3° faisons-la glisser sur sa nouvelle direction de manière que le point B vienne se placer en C; 4° faisons- la pivoter autour du point C de manière qu'elle prenne la position CA; 5° faisons-la derechef glisser sur elle-même de manière que le point C vienne de nouveau se placer en A; enfin 6° faisons pivoter la droite autour du point A de manière qu'elle reprenne la position AB. Or cette position est identiquement sa position primitive; donc la droite a nécessairement exécuté une rotation entière, c'est-à-dire une somme de rotations partielles égale à quatre angles droits. De là évidemment *la somme des angles intérieurs égale à deux droits.*

» Je ne m'arrête point à cette objection, qu'à la vérité la droite, considérée en quelque sorte comme matérielle, a bien pivoté autour d'un seul et unique de ses points qui s'est transporté successivement de A en B, puis en C, puis enfin est revenu en A, mais que ce point ne demeure pas en position identique sur le plan de la figure, et que l'on n'aurait pas le droit d'ajouter ainsi des angles dont les sommets sont différemment situés. Je ne m'arrête point, dis-je, à cette objection; car si elle pouvait avoir quelque valeur, il s'ensuivrait qu'on ne pourrait non plus considérer les trois angles intérieurs du triangle comme faisant une somme unique égale à deux droits; en un mot, l'énoncé même de la proposition serait un non-sens (1). C'est au contraire un avantage propre à notre manière de considérer les angles, de permettre d'en placer le sommet et le plan partout où l'on veut dans l'espace. En un mot, la question n'est pas de savoir, à ce qu'il me semble, si les sophistes de Socrate n'eussent rien trouvé à dire sur notre théorie, mais simplement si elle est accessible aux intelligences les plus ordinaires, aux notions les plus vulgaires du sens commun.

» De là on déduit rigoureusement, comme tout le monde le sait, ce que l'on nomme la *théorie des parallèles*, au sujet de laquelle, dans ses leçons modèles à l'École Normale, Laplace dit qu'*elle laisse peut-être quelque chose à désirer du côté de la rigueur, mais que l'on doit en abandonner la discussion aux métaphysiciens géomètres, du moins jusqu'à ce qu'elle ait été suffisamment éclaircie.*

» Pouvons-nous, Messieurs, nous flatter d'avoir réalisé le vœu de Laplace?

---

(1) L'angle, dit avec beaucoup de raison M. Poinsot, est *un nombre* et non *une quantité.*

Il me semble du moins que nous avons ici allié la rigueur à la simplicité. Nous serions donc bien loin d'avoir mérité le reproche d'abaisser le niveau de l'enseignement. Et que l'on me permette de faire une profession de foi qu'autorise peut-être de ma part une étude particulière des géomètres de l'antiquité : c'est que je regarde comme un véritable bienfait pour l'enseignement des sciences, ou du moins de la géométrie en particulier, de se trouver affranchi des formes sophistiques qui, sans rien ajouter en réalité à la rigueur du raisonnement, ne font qu'entraver la marche de l'esprit et paralyser son initiative. D'ailleurs, je ne manquerais pas d'exemples si je voulais prouver que, tout en croyant raisonner bien rigoureusement, il est arrivé souvent, aux géomètres modernes tout aussi bien qu'aux anciens, de se faire illusion sur la véritable logique de la sience, sur la rigueur et l'efficacité de certains procédés de démonstration, et de poser comme principe absolu telle proposition qui n'était en réalité qu'un véritable *postulatum*, admissible, il est vrai, dans la plupart des circonstances, mais radicalement faux dans telle autre. Que l'on me permette d'en citer un cas, celui du principe admis comme fondement de la théorie des limites, que *deux grandeurs sont égales quand on peut prouver que leur différence est moindre que toute quantité assignable*. J'ai démontré il y a longtemps (1) la fausseté de cette proposition, fausseté qui avait beaucoup frappé un célèbre géomètre de cette Académie, Lacroix, mon maître, auquel on ne peut contester le mérite d'avoir établi l'enseignement mathématique sur des bases véritablement logiques. Le principe que je viens de rappeler est vrai, incontestable, pour les grandeurs variables, dès qu'elles sont soumises, dans leur variation, *à la loi de continuité*; mais il est impropre à établir par lui-même la continuité dans chaque cas; de sorte que son emploi *pour cette fin* se réduit à un véritable cercle vicieux. La continuité d'une fonction peut être considérée comme une de ces choses que le calcul vous rend quand on les y a mises d'avance; mais sa raison d'être ne se trouve point ailleurs que dans le mode de génération de la fonction. La continuité (quand elle existe) est avant tout, que l'on me passe le mot, une *vérité de sentiment*; on doit l'admettre purement et simplement quand il n'apparaît aucune raison pour qu'elle n'existe pas; de sorte qu'ainsi ce n'est pas la continuité qui a besoin d'une démonstration, mais que tout au contraire c'est la discontinuité. »

---

(1) *Annales de Gergonne* (1824, tome XV, page 25).

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les combinaisons des matières sucrées avec les acides*, deuxième Mémoire : *Mannite; par* M. **Berthelot**.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Peligot.)

« .... 4. Si j'ai été conduit à étendre aux matières sucrées les résultats obtenus avec la glycérine, c'est en raison des caractères suivants, communs pour la plupart à la glycérine et aux matières sucrées : toutes ces substances sont neutres, sucrées, très-solubles dans l'eau. La chaleur, les alcalis, l'acide nitrique les décomposent d'une manière semblable. Le carbone contenu dans leur équivalent est un multiple de 6; elles renferment environ moitié de leur poids d'oxygène, et l'hydrogène s'y trouve, tantôt dans la proportion convenable pour produire de l'eau avec l'oxygène du composé, tantôt en léger excès sur cette proportion. Toutes les matières sucrées forment avec les bases énergiques des combinaisons particulières. J'ajouterai que les matières sucrées s'unissent aux acides en plusieurs proportions, de façon à donner naissance à des combinaisons neutres, analogues aux corps gras : les combinaisons neutres de l'ordre le plus élevé renferment en général un équivalent d'acide pour chaque double équivalent de carbone contenu dans la matière sucrée.

» D'après cet ensemble de propriétés, les substances sucrées, leurs dérivés et les corps neutres essentiels du règne végétal auxquels elles se rattachent, me paraissent constituer un groupe naturel de composés chimiques, analogue au groupe des corps dérivés des carbures d'hydrogène et des alcools.

» 5. Les matières sucrées peuvent se partager en deux grandes catégories au point de vue de leur stabilité : la première catégorie comprend la glycérine, la mannite, la dulcine, la pinite, la quercite, l'érythroglucine, etc., tous composés assez stables, en général plus ou moins volatils, susceptibles de résister à l'influence d'une température de 200 à 250 degrés, ainsi qu'à l'action des acides et des alcalis puissants à la température de 100 degrés. Toutes ces substances renferment un excès d'hydrogène sur la proportion nécessaire pour former de l'eau avec leur oxygène.

» La seconde catégorie renferme les sucres fermentescibles au contact de la levûre (sucre de canne, sucre de fruits, glucoses, sucre de lait, lactose, mélitose, etc.), et les corps isomères, non susceptibles d'éprouver la fermentation alcoolique au contact de la levûre (sorbine, eucalyne, etc.).

Toutes ces substances sont détruites sous l'influence d'une température de 200 degrés; les acides minéraux énergiques les décomposent à 100 degrés, et la plupart sont altérées à la même température sous l'influence des alcalis. Tous ces corps renferment l'hydrogène et l'oxygène dans les proportions convenables pour former de l'eau.

» 6. Dans le présent travail, je décrirai seulement les combinaisons que forment les acides avec la mannite, l'une des substances sucrées du premier groupe.

» Mes recherches sur la mannite comprennent les objets suivants : histoire chimique de la mannite ($C^6H^7O^6$), de la mannitane ($C^6H^6O^5$), du mannide ($C^6H^5O^4$); description d'une mannite acétique, de deux mannites butyriques, d'une mannite palmitique, d'une mannite oléique, de deux mannites stéariques, de deux mannites benzoïques, d'une mannite chlorhydrique ($C^6H^5ClO^3$) composé volatil et cristallisable, d'un acide mannitartrique tribasique ($C^{20}H^{15}R^3O^{25}$) (1), d'un acide manniphosphorique et d'une éthylmannite. Sans m'étendre ici sur l'histoire individuelle de ces composés, que j'ai déjà signalés pour la plupart (*Comptes rendus*, séance du 17 septembre 1855), je vais exposer le résumé et les conclusions de mon travail :

» 1°. Les composés mannitiques s'obtiennent par l'union directe de leurs deux principes : acide et mannite. L'union de ces composants s'opère en général sous l'influence d'un contact prolongé en vases clos avec le concours d'une température comprise entre 200 et 250 degrés. Ces conditions sont exactement les mêmes que celles dans lesquelles j'ai préparé les corps gras neutres et les éthers. — Les composés mannitiques se forment également dans la réaction de la mannitane sur les acides.

» 2°. Tous les composés mannitiques se dédoublent dans les circonstances les plus variées et notamment sous l'influence des alcalis, de l'eau ou de l'alcool mêlé d'acide chlorhydrique : on reproduit par là l'acide primitif et la mannitane avec fixation des éléments de l'eau.

» La formation de la mannitane dans la décomposition des combinaisons mannitiques est un fait général : seulement à la longue la mannitane régénérée fixe de l'eau et se transforme en partie en mannite cristallisée. On voit que c'est la mannitane qui joue réellement le rôle de la glycérine : les formules des composés mannitiques confirment d'ailleurs cette manière de voir....

» 3°. D'après les faits qui précèdent, les composés mannitiques présen-

---

(1) J'ai également préparé les acides glucotartrique et glucocitrique.

tent l'analogie la plus frappante avec les corps gras neutres. Les propriétés tant physiques que chimiques des combinaisons formées avec un même acide, soit par la glycérine, soit par la mannite, sont tellement analogues, qu'on pourrait les confondre.

» 4°... Ces divers faits établissent un rapprochement étroit entre les composés mannitiques, les corps gras neutres et les éthers : formation directe de corps neutres à 200 degrés par l'union d'un acide et de l'alcool, de la glycérine ou de la mannitane, avec séparation simultanée des éléments de l'eau; régénération de l'acide et de l'alcool, de la glycérine ou de la mannitane, sous l'influence des alcalis, de l'eau ou des acides; enfin décomposition des corps gras neutres et des composés mannitiques par l'alcool avec formation équivalente d'un éther et mise en liberté du corps sucré lui-même, tels sont les phénomènes qui établissent, tant par l'analyse que par la synthèse, une extrême analogie de constitution entre les éthers, les corps gras neutres et les composés mannitiques.

» Toutefois, si la mannite vient se ranger à côté de l'alcool par la nature générale des combinaisons auxquelles les acides donnent naissance, l'existence de plusieurs composés neutres formés entre la mannite et un même acide établit entre la mannite et l'alcool une différence profonde; mais de là même résulte entre la mannite et la glycérine un nouveau rapprochement. En effet, tandis que l'alcool ne forme avec les acides qu'une seule série de combinaisons neutres, la mannite produit trois séries distinctes, analogues aux trois séries glycériques.

» L'une de ces séries est analogue aux éthers, comme eux elle est formée par l'union de 1 équivalent d'acide et de 1 équivalent de mannitane avec perte de 2 équivalents d'eau : mannites monobutyrique, monobenzoïque, chlorhydrique, etc. Une autre série résulte de l'union de 2 équivalents d'acide et de 1 équivalent de mannitane, avec séparation soit de 4, soit de 2 équivalents d'eau : mannites dibutyrique, distéarique, etc.

» La troisième série, analogue aux corps gras naturels, est formée par l'union de 3 équivalents d'acide et de 1 équivalent de mannitane, avec élimination de 6 équivalents d'eau : mannites tristéarique, tribenzoïque; acide mannitartrique.

» Ces faits montrent que la mannite, de même que la glycérine, présente vis-à-vis de l'alcool précisément la même relation que l'acide phosphorique vis-à-vis de l'acide azotique. En effet, l'acide azotique ne produit qu'une seule série de sels neutres : les azotates, monobasiques; tandis que l'acide

phosphorique donne naissance à trois séries distinctes de sels neutres : les phosphates ordinaires, tribasiques; les pyrophosphates, bibasiques, et les métaphosphates, monobasiques. Ces trois séries de sels, décomposés par les acides ou par les alcalis énergiques en présence de l'eau, reproduisent un seul et même acide phosphorique.

» De même, tandis que l'alcool ne produit qu'une série d'éthers neutres, la mannite donne naissance à trois séries distinctes de combinaisons neutres. Ces trois séries par leur décomposition totale en présence de l'eau reproduisent un seul et même corps, la mannitane : la mannitane est donc comme la glycérine une sorte d'alcool triatomique, pourvu que l'on veuille bien me permettre de donner ce nom d'alcool à toute substance susceptible de former avec les acides des corps neutres distincts des sels et analogues aux éthers.

» La théorie des éthers acquiert par là une variété et une complexité tout à fait imprévues : en effet, on est conduit à admettre que la mannite, la glycérine et les matières sucrées analogues, peuvent donner naissance à des séries aussi nombreuses et plus variées peut-être que celles des amides et des alcaloïdes, dont l'ammoniaque est le point de départ. C'est par là qu'aux matières sucrées se rattachent un grand nombre de composés naturels dont la suite des présentes recherches permettra de fixer la constitution. Sans m'étendre plus longuement sur ces divers points, il me suffira de remarquer dès à présent que si la mannite et la glycérine sont des alcools triatomiques, les composés de leur première série, formés par l'union de 1 équivalent d'acide et de 1 équivalent de mannite ou de glycérine, peuvent être regardés jusqu'à un certain point comme des alcools biatomiques (1); et chacun des composés de la deuxième série formée par l'union de 2 équivalents d'acide et de 1 équivalent de mannite ou de glycérine, peut être envisagé, dans le sens indiqué plus haut, comme une sorte d'alcool monoatomique, analogue à l'alcool ordinaire.

» Je développerai bientôt l'application de ces mêmes idées aux combinaisons que forment les acides avec les diverses matières sucrées, ainsi qu'avec un grand nombres d'autres principes immédiats neutres, de nature organique. »

---

(1) L'existence de la benzochlorhydrine, de la stéarochlorhydrine, de la butyrochlorhydrine, celle de l'oléomargarine naturelle, etc., confirment cette manière de voir.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Observations ozonométriques faites avec le papier* Schœnbein, *autour de la caserne de Saint-Cloud* (*du* 6 *octobre au* 5 *novembre* 1855); *par* **M. Bérigny**, de Versailles.

(Commissaires, MM. Becquerel, Cl. Bernard, J. Cloquet.)

« Je dois dire d'abord que j'ai choisi ce lieu d'expérimentation, parce que ce bâtiment me présentait intérieurement et extérieurement des conditions d'un grand intérêt scientifique, à cause des différents états météorologiques qu'il m'offrait par ses expositions diverses, par l'état hygrométrique dépendant du cours de la Seine, et par l'agglomération d'hommes logés dans ce bâtiment.

» La caserne de Saint-Cloud se compose de quatre étages donnant une hauteur totale de 21 mètres : le premier est à 11 mètres au-dessus du sol : le troisième est à $17^{m},70$ au-dessus de ce même niveau. Je fais mention de ces deux étages seulement, parce que je n'ai placé mes appareils qu'à ces deux altitudes. Il m'a semblé que ces deux positions pouvaient embrasser les conditions de l'air de l'étage intermédiaire. Quant au rez-de-chaussée, il est formé par des écuries qui occupent toute la longueur des deux bâtiments de la caserne. Voyons ce qui concerne les appareils, et les résultats qu'ils ont donnés.

» Quatorze appareils ont enveloppé, pendant trente et un jours, la caserne de Saint-Cloud, et j'ai renouvelé toutes les douze heures, ainsi que le conseille M. Schœnbein, les papiers ozonométriques contenus dans ces appareils ou abris. Sur la cour, à chacune des deux ailes du bâtiment, quatre appareils établis au premier étage, quatre autres situés au troisième, partageaient en parties égales la longueur de chacune des deux ailes. Sur la façade regardant la Seine, même disposition des appareils ; mais sur la façade faisant face au sud-ouest, je n'ai pu établir des appareils, attendu qu'au moment où nous faisions nos expériences, la construction de la nouvelle caserne, située derrière cette aile, nécessitait un bitumage qui développait toute la journée une grande quantité de fumée.

» Chaque appareil était suspendu à l'extrémité d'une tige ayant 70 centimètres de longueur, l'autre extrémité de cette tige était fixée dans les baies des croisées, de sorte que chaque appareil faisait saillie de 15 centimètres en dehors des fenêtres. Cette disposition avait été choisie afin que les papiers fussent autant que possible sous l'influence de l'air qui entrait par les fenêtres. Mais pour que les expériences fussent complètes, il fallait aussi con-

naître l'influence de l'air du milieu de la cour, c'est pourquoi j'ai pensé qu'il était urgent de l'éprouver en cet endroit. En effet, il n'était pas indifférent de savoir si l'air atmosphérique du milieu de la cour était de même nature que celui qui glissait le long des murs de la caserne, et qui pénétrait même dans l'intérieur. Et, pour que toutes nos expériences fussent comparables entre elles, nous avons fait placer, à 23 mètres de la grande aile du bâtiment, et à 47 mètres de la petite, un mât, le long duquel ont été hissés deux appareils correspondants au niveau de chacun des deux étages auxquels nous opérions. Seulement, après onze jours d'observations, j'ai cru devoir abaisser l'appareil n° 1, celui qui était placé au niveau du premier étage, de façon à ce qu'il ne fût plus qu'à 3 mètres du sol; je désirais m'assurer par ce moyen si l'influence du sol se ferait sentir sur le papier ozonométrique, et c'est précisément ce qui a eu lieu.

» Il résulte des expériences que nous avons faites :

» 1°. Qu'il y a plus d'ozone le jour que la nuit, lorsque l'on opère sans tenir compte de l'exposition des papiers ozonométriques.

Pour le jour.........	7,01	Différence 0,25.
Pour la nuit.........	6,76	

» 2°. Que l'on trouve, au contraire, plus d'ozone la nuit que le jour du côté de la Seine.

Pour le jour.........	5,64	Différence 0,74.
Pour la nuit.........	6,38	

» 3°. Qu'il y a, comme dans le premier cas, plus d'ozone le jour que la nuit du côté de la cour.

Pour le jour.........	7,56	Différence 0,65.
Pour la nuit.........	6,91	

» Si maintenant nous examinons les résultats que fournissent nos expériences par rapport aux deux altitudes auxquelles nos appareils étaient situés, nous constatons les suivants :

» 1°. Qu'il y a moins d'ozone au premier qu'au troisième étage, lorsque l'on opère sans tenir compte de l'exposition des papiers ozonométriques.

Premier étage, la cour et la rivière ensemble.......	6,77	Différence 0,23.
Troisième étage, la cour et la rivière ensemble.....	7,00	

» 2°. Que si, au contraire, nous recherchons les résultats fournis sépa-

rément du côté de la cour et du côté de la rivière au premier et au troisième étage, nous trouvons :

» 3°. Qu'il y a dans les deux cas plus d'ozone au troisième qu'au premier étage.

Du côté de la cour au premier étage........	7,15	Différence 0,17.
Du coté de la cour au troisième étage.......	7,32	
Du côté de la Seine au premier étage........	5,82	Différence 0,38.
Du côté de la Seine au troisième étage.......	6,20	

» Pendant que nous examinons le rôle que joue l'ozone par rapport à l'altitude des appareils et aux diverses situations qu'ils occupent, je rappellerai que précédemment nous avons dit qu'après onze jours d'observations nous avions abaissé l'appareil n° 1 placé le long du mât, de telle sorte qu'il fût plus rapproché du sol. Voici les différences que j'ai obtenues dans ce cas :

Premier cas, 11 mètres au-dessus du sol...........	8,38	Différence 2,00.
Deuxième cas, 3 mètres au-dessus du sol...........	6,38	

» Ici, comme dans tous les cas qui concernent l'altitude, nous retrouvons la même loi qui démontre que plus on s'élève, plus on rencontre d'ozone.

» Une preuve qui vient à l'appui de l'influence que l'ozone exerce sur la santé se trouve dans l'examen d'un état indiquant le nombre des malades survenus depuis le 12 septembre jusqu'au 31 octobre dernier. Cet état, que j'ai fait établir de telle sorte qu'il indique la situation des malades par étage, fournit les résultats suivants sur 49 malades :

Pour le premier étage..............	21	Total 49.
Pour le deuxième étage.............	12	
Pour le troisième étage..........	12	
Pour le quatrième étage..........	4	

» D'où il suit que le nombre de ces malades a été beaucoup plus fort au premier étage qu'au troisième.

» J'ai voulu m'assurer si la marche de l'ozone à Saint-Cloud était la même que celle de Versailles, et pour atteindre ce but, j'ai choisi, afin que les résultats fussent comparables, celui des appareils de Saint-Cloud qui, par sa situation, me paraissait le mieux placé pour être en harmonie avec celui de Versailles; l'appareil n° 2, hissé au haut du mât, m'a semblé réunir ces conditions. M. Richard a tracé un plan graphique représentant ces

deux courbes-rapproches, et il résulte de ce rapprochement que la marche de l'ozone, à très-peu d'exceptions près, est exactement la même à Saint-Cloud qu'à Versailles. Ce fait est important, parce qu'il prouve que la présence de l'ozone subit la même loi que les autres phénomènes météorologiques, en s'exerçant également dans un certain rayon. »

M. Rambosson lit une Note intitulée : *Recherches sur l'enseignement de la parole aux sourds-muets : moyen simple et facile probablement employé par les premiers inventeurs de cet art.* (Extrait.)

(Commissaires, MM. Andral, Cl. Bernard.)

« Les résultats que l'on obtient de nos jours dans l'enseignement de la parole aux sourds sont, dit l'auteur, si peu satisfaisants, qu'on est d'abord porté à croire qu'il y a eu de l'exagération dans ce qu'on nous rapporte des succès obtenus par les premiers inventeurs. Cependant, en y réfléchissant, j'ai été porté à croire véritables les récits qui nous ont été transmis, et à supposer seulement qu'on avait oublié d'y mentionner des circonstances qui avaient une grande importance sur la réussite de l'enseignement.

» Lorsque j'étais chargé de la direction de l'Institution royale des Sourds-Muets à Chambéry, je remarquai que les sourds-muets les plus jeunes arrivaient sans beaucoup d'efforts à prononcer des mots; mais pour ceux qui étaient déjà d'un certain âge, c'était une perte de temps et une peine incroyable pour arriver à presque rien.

» Ce fait m'ayant frappé, je m'informai ensuite, dans les différentes institutions que je visitai, lorsque j'entendais un sourd-muet parler un peu mieux que les autres, à quel âge on avait commencé à lui enseigner la parole; et il se trouva, sans aucune exception, que la parole avait été enseignée à ces sourds-muets dès la première enfance. J'entrevis tout de suite ce qui empêchait l'essor de cet enseignement. Je m'empressai d'aller visiter l'établissement de M. Dubois, rue de Courcelles, à Paris. M. Dubois père, homme admirable de dévouement, et dont les amis des sourds-muets pleurent la mort récente, m'ouvrit les portes de l'établissement avec la plus grande obligeance, fit exercer les élèves, et me permit de les exercer moi-même. J'eus de nouveau la satisfaction de voir la justesse de mon observation.

» Je fis part de mes réflexions à ce maître distingué; elles se trouvèrent en parfaite harmonie avec sa manière de voir. Il me cita plusieurs faits qui vinrent les corroborer, entre autres celui de l'éducation de son fils, qui est sans doute, pour le moment, le sourd-muet du monde qui parle le mieux.

Il est lui-même professeur d'articulation à l'Institution impériale des Sourds-Muets de Paris. Son éducation pour la parole fut commencée aussitôt qu'on se fut aperçu qu'il était sourd-muet. J'ai fait, dit M. Dubois, quelques autres éducations de sourds-muets pour la parole, en les prenant dès la plus tendre enfance, à l'âge où les autres enfants commencent à parler; elles ont aussi et sans beaucoup de peine parfaitement réussi.

» A l'âge où l'on commence en général l'éducation du sourd-muet, les résultats que l'on obtient par tant de travaux sont peu de chose, si on les compare à ceux obtenus dans un âge plus tendre. Ce serait à la mère, lorsqu'elle tient son petit enfant sur ses genoux, ou à ceux qui la remplacent dans les soins maternels, à commencer cet enseignement. C'est là, sans aucun doute pour moi, les moyens employés par les premiers inventeurs de l'art, et la solution de ce problème si plein d'intérêt. »

M. **Gomès de Souza** commence la lecture d'un Mémoire intitulé : *Addition à un Mémoire sur la détermination des fonctions inconnues qui rentrent sous le signe d'intégration définie.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Liouville, Lamé, Bienaymé.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Dufrénoy** présente au nom de *MM. Chatoney*, ingénieur des Ponts et Chaussées, et *Rivot*, ingénieur des Mines, la première partie d'un Mémoire intitulé : *Considérations générales sur les matériaux employés dans les constructions à la mer.*

« Leur Mémoire est divisé en deux parties : la première comprend les procédés d'analyse, les résultats numériques et la discussion théorique des résultats obtenus; elle est due plus spécialement à M. Rivot.

» Dans la seconde partie, M. Chatoney fera connaître les résultats des expériences pratiques, entreprises au Havre, et les précautions nécessaires dans la préparation et la mise en œuvre des différents matériaux hydrauliques.

» Les analyses des nombreux échantillons et la discussion des résultats analytiques conduisent aux conclusions suivantes :

» Les calcaires argileux ou siliceux, les mélanges artificiels de calcaire,

de sable fin, de silex porphyrisé ou d'argile, ne peuvent donner par la cuisson des produits de bonne qualité, chaux hydrauliques ou ciments, qu'à la condition d'une très-grande homogénéité. Un grand nombre de bancs calcaires, facilement exploitables, présentent une très-grande hétérogénéité dans la dissémination du sable et de l'argile. On ne peut utiliser les produits de l'exploitation qu'après les avoir pulvérisés et rendus homogènes par des procédés mécaniques; ces opérations doivent précéder la cuisson.

» Les mortiers et les ciments ne peuvent être stables que s'ils présentent une texture assez compacte, et en même temps, vers les surfaces des constructions, une proportion de carbonate de chaux assez grande, pour que l'eau de mer ne puisse pas se renouveler facilement dans leur intérieur. Les conditions à remplir présentent des difficultés variables avec la nature des constructions et avec la composition de l'eau de mer dans les différents ports.

» On ne peut déterminer les conditions pratiques les plus convenables, la meilleure composition chimique des matériaux à employer, que par des expériences spéciales faites dans les localités elles-mêmes, dans des conditions très-voisines de celles dans lesquelles les constructions seront placées. Les expériences dans des cuves ne peuvent donner que des indications incomplètes. Les précautions pratiques dans la mise en œuvre ont une importance au moins aussi grande que la composition chimique des matériaux.

» Les chaux hydrauliques siliceuses, analogues à celles du Theil, font prise par l'hydratation du silicate de chaux, produit par la cuisson; l'hydrosilicate a une composition nettement définie, représentée par la formule

$$SiO^3 + 3CaO + 6HO.$$

» Les précautions qu'il faut prendre dans l'emploi de ces chaux hydrauliques sont relatives à la proportion de chaux libre contenue. Elle doit être en excès d'autant moins grand, que l'eau de mer contient moins d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré.

» On peut obtenir d'excellentes chaux hydrauliques artificielles en soumettant à une cuisson modérée un mélange intime de calcaire à peu près pur avec du sable fin, avec du silex porphyrisé, dans les proportions de 20 à 25 de silex ou sable fin, et 80 à 75 de calcaire. On obtiendra des produits d'autant meilleurs, qu'on aura pris plus de soins pour rendre le mélange intime et homogène.

» Les chaux hydrauliques qui proviennent de la cuisson des mélanges naturels ou artificiels de calcaire et d'argile et dans lesquelles la chaux

est encore en excès, présentent un peu plus de difficultés dans l'emploi.

» Les chaux hydrauliques artificielles peuvent être au moins aussi bonnes que les chaux naturelles; elles sont même beaucoup meilleures dans certains cas; quand les bancs calcaires sont hétérogènes et quand on ne prend pas les précautions nécessaires pour établir l'homogénéité parfaite avant la cuisson, les chaux naturelles sont nécessairement de très-mauvaise qualité.

» La proportion de 20 à 22 d'argile pour 80 de calcaire paraît être la plus convenable dans la plupart des cas.

» Dans la composition des mortiers on peut introduire du sable un peu argileux, dans le cas seulement où la chaux hydraulique employée contient un trop grand excès de chaux libre. Les mortiers ont plus de liant, sont plus compactes après la prise et résistent mieux à l'action de la mer. Un excès d'argile serait très-nuisible; par conséquent, ce n'est qu'avec une grande prudence, et en s'appuyant sur des expériences spéciales, qu'on doit employer le sable argileux.

» Les ciments à prise rapide, obtenus à une température modérée, sont toujours d'un emploi difficile à la mer. Le composé qui détermine principalement la solidité est l'hydrosilicate de chaux, pour lequel les analyses indiquent encore la composition :

$$SiO^3 + 3CaO + 6HO.$$

» Les ciments rapides ne contiennent pas de chaux libre, et par suite ne peuvent être préservés de la pénétration de l'eau de mer que par leur compacité ou par des circonstances extérieures.

» On peut les employer avec plus de certitude en les mélangeant avec une certaine proportion de chaux hydratée et faisant digérer le mélange pendant un temps assez long.

» Les ciments naturels ou artificiels fortement cuits et ne contenant qu'une faible proportion de chaux libre, analogues à ceux de Parker, Medina, Portland, doivent principalement la solidité qu'ils acquièrent sous l'eau à l'hydrosilicate de chaux $SiO^3 + 3CaO + 3HO$. Ce composé renferme moins d'eau que les combinaisons correspondantes auxquelles donnent lieu les chaux hydrauliques et les ciments portés dans la cuisson à une température moins élevée.

» Les ciments fortement cuits ont donné de bons résultats pour les blocs constamment immergés; dans des constructions exposées sur leurs deux parements à des charges d'eau très-différentes ou variables, les mêmes ciments ne résisteraient peut-être pas aussi bien.

» Les pouzzolanes artificielles peuvent très-rarement donner des résultats favorables. Avec les pouzzolanes naturelles on doit employer les chaux grasses de préférence aux chaux hydrauliques. Les réactions qui déterminent la prise sont assez complexes, et ne peuvent être régularisées que par une très-longue digestion préalable de toutes les matières intimement mélangées en présence d'une très-petite quantité d'eau.

» Cette précaution est adoptée par les ingénieurs hollandais et paraît être la condition indispensable de la stabilité des mortiers à pouzzolanes.

» L'eau de mer exerce sur les mortiers et les ciments des actions très-différentes de celles de l'eau douce, non-seulement par suite des mouvements plus répétés et plus violents des marées et des vagues, mais encore, et principalement, en raison des sels, de l'acide carbonique, et quelquefois de l'hydrogène sulfuré qu'elle tient en dissolution.

» Le sel marin retarde en général la prise des ciments et des mortiers; les sels de magnésie exercent une action faible, et sensiblement la même dans tous les ports, sur la chaux non combinée et sur l'aluminate de chaux. L'acide carbonique et l'hydrogène sulfuré existent en proportions très-variables dans les différentes localités; ils agissent depuis le premier moment de l'immersion jusqu'à la décomposition complète, ou bien jusqu'à ce que les mortiers ou ciments soient devenus solides et imperméables. Leur action se porte d'abord sur la chaux libre, et ensuite sur la chaux combinée avec l'alumine et avec la silice.

» Les cas de décomposition des mortiers à la mer n'ont été bien constatés que depuis un petit nombre d'années, à la suite d'un emploi plus général des grandes masses de béton. Les différences d'action de l'eau de mer et de l'eau douce ne sont pas d'une nature telle, qu'on puisse admettre que les fondations en béton, employées maintenant en eau douce, soient à l'abri de tout danger. »

Le Mémoire de MM. Chatoney et Rivot est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul, Poncelet, Dufrénoy, et de M. le Maréchal Vaillant.

ÉCONOMIE RURALE. — *Du pain et de sa préparation; par* M. Mège-Mouriès. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, Payen, Peligot.)

« Poursuivant des recherches que l'Académie a encouragées il y a trois ans, en adoptant les conclusions d'un Rapport de M. Chevreul, je suis parvenu

à faire du pain blanc irréprochable avec toute la substance assimilable du froment. Ce résultat, si intimement lié à l'intérêt public, vient de l'application des observations suivantes faites sur le froment et sur la panification.

» *Le froment* est composé de trois enveloppes : 1° l'épicarpe, tégument ligneux et très-léger, pesant 2 pour 100 du poids du blé; 2° l'endocarpe, recouvert par les débris du sarcocarpe chargé de matière extractive jaune et d'huile essentielle; cette membrane pèse 3,2 pour 100; 3° l'épisperme adhérent, très-azoté et incolore, pesant 3,3; 4° l'embryon et l'endosperme farineux, plus friable au centre qu'à la circonférence, complétement assimilables et donnant ensemble 91,5 pour 100.

» La farine de première qualité vient du centre de l'endosperme et ne contient qu'un millième de débris de son; les farines inférieures sont produites par la zone voisine de l'épisperme plus dure et plus riche en gluten; elles contiennent de 8 à 12 millièmes de ces débris de pellicules.

» Le son est composé de l'épicarpe, de l'endocarpe et de l'épisperme qui retient toujours de la substance farineuse. L'épisperme le rend très-azoté et peu nutritif.

» *Du pain bis.* — Les farines inférieures ne produisent du pain bis que parce qu'elles entraînent inévitablement des débris du péricarpe et de l'épisperme; le premier agit par son huile essentielle et sa matière extractive jaune très-altérables; le deuxième par la céréaline qu'il retient à sa surface interne. Ce principe, décrit dans la première partie de ce travail, est un double ferment lactique et glucosique. C'est sous l'influence de ces causes que la farine s'altère et produit les pains inférieurs caractérisés par l'acidité, la couleur brune, le mauvais goût, l'état pâteux et hygrométrique, ainsi que par sa faiblesse alimentaire.

» La céréaline, comme ferment lactique des plus puissants, fait prédominer la fermentation acide et fait aigrir la pâte et le pain.

» Le gluten, désagrégé et en partie dissous par l'acide au milieu des ferments en activité, se décompose en produisant de l'ammoniaque, dont la formation explique dans les pains bis la présence des sels ammoniacaux qui n'existent pas dans les farines qui les produisent.

» Le gluten dénaturé se transforme aussi en ferments vineux ou lactiques. C'est sur cette altération qu'est fondée la fabrication des levains, c'est cette perte souvent considérable qui fait d'une farine riche en gluten un pain bis peu nourrissant.

» La matière extractive jaune se transforme en une matière brune analogue à ce qu'on a appelé acide ulmique; ce changement est plus rapide à

l'air et à la chaleur : c'est pourquoi la croûte est toujours noirâtre, indépendamment de sa densité et de sa sécheresse, tandis que la mie a une couleur brune plus légère.

» L'huile essentielle si douce du froment semble, par des modifications successives, prendre une odeur herbacée et contribuer à donner au pain bis la saveur qu'on lui connaît.

» Au four, la céréaline jouant le rôle du ferment glucosique transforme entre 50 et 80 degrés centigrades une partie de l'amidon en dextrine et en glucose. La présence du glucose rend le pain pâteux et hygrométrique, et la décomposition partielle de l'amidon et du gluten empêche le pain bis de se gonfler dans l'eau ou dans le bouillon.

» Les gaz et les vapeurs qui soulèvent la pâte brisent ses cellules au lieu de les élargir, parce que le gluten altéré et en partie dissous ne lui communique plus l'élasticité nécessaire pour obéir à l'expansion du gaz ; de là vient l'état compacte et serré de ce pain.

» Ces par ces réactions qu'une petite quantité de farines impures dans la pâte suffit pour changer entièrement la nature et la qualité du pain.

» *Du pain blanc.* — La différence qui existe entre le pain blanc et le pain bis provient de ce que la farine de première qualité ne contenant que des traces de péricarpe, ce pain ne brunit pas et la croûte reste jaune; elle provient aussi de ce que la céréaline n'existant pas, grâce à l'absence de l'épisperme, elle ne contient que de la caséine végétale, ferment lactique faible et ferment glucosique nul ; l'absence du glucose et surtout la faiblesse de la fermentation lactique épargnent une plus forte partie de gluten ; la pâte peut prendre au four tout son développement, et le pain conserver plus de force alimentaire.

» Il faut donc, pour empêcher les farines impures de produire du pain bis, 1° prévenir la formation de la matière brune ; 2° enlever à la céréaline ses propriétés de ferment glucosique et de ferment lactique; 3° séparer les débris de pellicules par une opération mécanique.

» On parvient à ce résultat en partageant le blé broyé en trois parties : le son qu'on rejette, la farine de première qualité et les gruaux impurs. A ces gruaux on fait subir une fermentation vineuse à basse température dans quatre parties d'eau acidulée ; on tamise le liquide et on s'en sert de levain pour faire la pâte avec la farine de première qualité. On peut par ce moyen faire du pain blanc avec toute la substance assimilable du grain, moins 4 à 5 pour 100 adhérents au son, c'est-à-dire élever le rendement du blé en farine de première marque de 70 à 88 pour 100 ; supprimer les pains

bis; élever de 20 pour 100 environ la production du pain blanc, et donner à tous du pain de première qualité avec une économie assez forte pour atténuer les effets des récoltes insuffisantes. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *De l'appareil circulatoire sanguin chez le serpent Python; par* M. **Jacquart.** (Extrait par l'auteur présenté par *M. de Quatrefages.*)

(Commissaires, MM. Duméril, Serres, de Quatrefages.)

« J'ai injecté et disséqué trois Pythons Molures, tous trois de forte taille. C'est dans le laboratoire de M. le professeur Serres, et aidé de ses conseils, lorsqu'il occupait encore la chaire d'Anthropologie, que j'ai exécuté ces préparations. Sur l'une d'elles, en collaboration avec M. le Dr Duméril fils, nous avons disséqué le système nerveux que nous devons publier plus tard. Dans le résumé que je présente, je ne ferai pas de bibliographie. On la trouvera tout entière dans mon opuscule qui a pour titre : « De l'appareil circulatoire sanguin chez le Python. » Forcé de condenser en un petit espace la substance de mon Mémoire, je ne retracerai que les points les plus importants.

» Dans la description du cœur, que j'ai éclaircie par huit figures, je signale dans le ventricule droit une disposition valvulaire que je crois avoir découverte le premier. C'est celle de la valvuve qui ferme l'entrée du sinus formé par la veine cave postérieure, et la jugulaire droite qui réserve un tiers environ de son étendue pour abriter et fermer aussi la jugulaire gauche, dont l'orifice est adossé à celui du sinus veineux précédemment indiqué. Ainsi trois orifices veineux fermés par une seule valvule! Quel procédé simple et ingénieux! Je doute qu'on puisse trouver une plus heureuse application de la loi d'économie exposée par M. le professeur Milne Edwards, dans son ouvrage intitulé : « Introduction à la zoologie générale. » Plus d'une fois, dans le cours de ce Mémoire, nous aurons l'occasion de déférer à cette loi. A priori ne devait-on pas s'y attendre? Chez les Ophidiens, les organes resserrés, pressés les uns contre les autres par la forme allongée à laquelle ils sont soumis, ont pu recevoir directement des branches artérielles uniques, placées dans leurs intervalles, ou réunir en un seul tronc les veines qui en rapportent le sang. Mais je reviens à l'anatomie du cœur, et j'indique ici seulement les points que je crois nouveaux ou plus complétement étudiés qu'on ne l'avait fait jusqu'alors.

» Le ventricule droit fixe surtout notre attention. Une colonne charnue

s'étendant de la pointe du cœur vers sa base, soudée par son côté supérieur, libre par l'inférieur, le divise en deux loges, une supérieure, où prennent naissance les deux aortes, l'autre inférieure, d'où part l'artère pulmonaire. La loge inférieure est beaucoup plus grande que l'autre, et sillonnée par des colonnes charnues peu marquées. L'autre, au contraire, à parois très-épaisses, est rétrécie par des piliers musculeux très-forts. Puis ensuite se présente un ventricule gauche qui communique avec l'oreillette pulmonaire, mais il n'en part aucun vaisseau.

» J'ai cherché à décrire avec soin et à bien faire connaître les valvules auriculo-ventriculaires droite et gauche, ainsi que le passage qui fait communiquer les deux ventricules. Mais ces détails ne sauraient trouver place ici. L'épaisseur des parois du ventricule gauche produit un effet qui n'a pas été suffisamment apprécié. Il est bien vrai qu'au moment où la communication interventriculaire s'ouvre, les deux ventricules en train de se contracter sont également pleins, l'un de sang artérialisé venant des poumons, l'autre de sang veineux. Si les deux ventricules étaient aussi épais, il auraient la même force d'impulsion, et le sang ne tendrait pas plus à passer du ventricule gauche dans le droit que de celui-ci dans le gauche. Mais ce dernier, beaucoup plus épais, lance par l'ouverture interventriculaire dans la loge supérieure du ventricule droit le sang artérialisé, qui balaye en quelque sorte le sang veineux qui s'y trouve, le chasse de cette loge vers celle de l'artère pulmonaire, d'où l'utilité d'une communication entre elles, et il s'engage dans les deux aortes qui sont situées tout près de l'ouverture interventriculaire. Il y a cependant mélange partiel des deux sangs. Ainsi chez les Ophidiens et les Mammifères les oreillettes, à part quelques détails de minime importance, sont calquées sur le même modèle. Même structure de parois, mêmes rapports de formes et de dimensions, mêmes vaisseaux qui viennent s'y aboucher, mêmes communications avec les ventricules! Puis quand il s'agit de ceux-ci, qui ont conservé cependant avec les oreillettes leur position et leur épaisseur respectives, toute analogie semble rompue! Le ventricule gauche ne fournit aucun vaisseau, les deux aortes qui devraient en provenir prennent leur origine dans le ventricule droit, et celui-ci, par contre, donne naissance en même temps à l'artère pulmonaire.

» Mais ne serait-il pas possible de démontrer que cette infraction à la loi d'unité de plan n'est qu'apparente? Supposons pour un instant que la cloison incomplète du ventricule droit des Ophidiens représente la paroi interventriculaire complète des Mammifères, ainsi modifiée, pour des raisons que nous avons déjà fait pressentir. Alors tout s'explique. L'unité de plan

n'est plus détruite : il y a seulement variété dans l'unité ; et la loi des connexions vient nous aider à ressaisir les analogies qui nous échappaient. La loge inférieure du ventricule droit, d'où naît l'artère pulmonaire, représente le ventricule droit tout entier des Mammifères. La loge supérieure de ce ventricule droit n'est plus qu'un diverticulum ou appendice du ventricule gauche, divisé en deux compartiments, bilobé en quelque sorte, rétréci, comme étranglé au niveau du passage interventriculaire, par des nombreux piliers charnus qui traversent sa cavité.

» Le ventricule gauche recouvre les origines de vaisseaux aortiques. C'est qu'ici, comme chez les Mammifères, le ventricule gauche empiète sur le droit en arrière, tandis qu'en avant c'est le droit qui couvre en partie le gauche. Ce qui vient encore appuyer cette vue, c'est que les valvules de la base des ventricules étant relevées, ces cavités communiquent entre elles, non plus par une ouverture rétrécie, mais par un passage assez large, qui rend admissible l'hypothèse d'un rétrécissement entre les deux loges du ventricule gauche.

» Ainsi pour nous le cœur des Ophidiens peut être ramené à celui des Mammifères, dont la cloison interventriculaire ne se serait pas soudée par son bord inférieur aux parois du cœur, et dont le ventricule gauche serait divisé en deux loges communiquant ensemble par un passage rétréci.

» Pressé de terminer, pourrai-je esquisser ici quelques-uns des faits les plus saillants sur le reste du système circulatoire ? montrer toutes les artères de la tête fournies par un seul tronc, la carotide commune ? faire voir comment cette artère, arrivée à la tête, se divise en deux troncs, dont l'un continue son trajet et l'autre, passant de l'autre côté, s'y distribue en maintenant ainsi la loi de symétrie ? Devons-nous trouver là une des applications les plus remarquables de la loi d'économie ? Ne serait-ce pas plutôt un effet de la dégradation dans l'échelle des êtres, par défaut de division du travail, comme M. le professeur Milne Edwards, ouvrage cité, chap. III, nous l'indique. Je n'oublierai pas non plus les anastomoses entre les veines portes rénales et la veine porte hépatique, si nombreuses et si volumineuses, qu'on peut dire qu'il n'y a pas seulement anastomose, mais presque fusion des deux systèmes avec mélange partiel du sang qu'ils charrient. Je signalerai, en outre, le défaut de parallélisme des ramifications des nerfs pneumogastriques avec les vaisseaux pulmonaires, et enfin je me demanderai avec M. le professeur Serres, si la partie beaucoup plus considérable de ces poumons qui n'est ni vasculaire, ni aréolaire, outre ses usages comme réser-

voir aérien, ne pourrait pas être considérée pour le grand poumon chez la femelle, par son contact avec l'ovaire correspondant, comme un appareil d'incubation? »

EMBRYOGÉNIE. — *Sur les monstres doubles.* Extrait d'une Note de **M. Schultze.**

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

« L'intérêt qui s'attache à l'importante question de l'origine des monstres doubles, intérêt qui s'est manifesté au sein de l'Académie des Sciences par les discussions qui ont eu lieu dans les séances de mars et avril 1855 entre les hommes les plus éminents en embryogénie et en tératologie, m'a porté à faire hommage à l'Académie de deux opuscules que j'ai publiés sur ce sujet et à lui présenter un petit résumé de l'ensemble de mes recherches.

» Partant de ce principe que l'embryogénie pathologique est le seul fondement de la tératologie, j'explique les monstres doubles par la duplicité totale ou partielle de la bande primitive (*Bandelette embryonnaire* Lereboullet, *Axenplatte* Remak). Il ressort évidemment des observations de MM. Jacoby, V. Baer, Reichert, Valentin, Coste, sur les œufs des poissons, des oiseaux et des crustacées, que cette double disposition des organes de l'axe embryonnaire se forme à la surface d'un seul vitellus.

» En outre, il est prouvé, par une observation d'Étienne Geoffroy et un fait rapporté par moi, que chez les oiseaux, et probablement aussi chez les reptiles, dont les œufs, sortant de l'ovaire sans chorion, s'enveloppent dans les oviductes d'une coque dure, qu'il y a une seconde condition pour la formation des monstres doubles, c'est que deux vitellus soient renfermés dans une seule coque.

» Tous les animaux dont l'œuf quitte l'ovaire enveloppé du chorion, les mammifères, y compris l'homme, les amphibies et les poissons, manquent des conditions d'une fusion secondaire de deux vitellus ou de deux embryons s'y formant; des monstres doubles ne peuvent naître chez eux que sur un seul vitellus.

» Quelles sont donc les conditions sous l'empire desquelles une bandelette embryonnaire en partie ou entièrement double se montrera dans un vitellus? Un tel vitellus diffère-t-il de l'ordinaire, et par quoi? Déjà F.-W. Beneke, dans sa *Disquisitio de ortu et causis monstrorum,* propose l'hypothèse que la coexistence de deux vésicules germinatives dans un vitellus devient la

cause de la naissance d'un monstre double. Moi je l'ai prononcé pour la première fois avec assurance dans mon traité : *Ueber anomale Duplicitat der Axenorgane* (douzième résultat) que les monstres doubles naissent par une différenciation primitive et simultanée dans des œufs dont le vitellus contient deux vésicules germinatives. M. Coste, dans la séance de l'Académie du 16 avril 1855, s'est prononcé pour la même opinion. Des faits embryologiques dissipent tous les doutes qui pourraient rester à ce sujet. La grande importance de la vésicule germinative pour la segmentation et pour la formation de l'embryon est reconnue par tous les embryologistes. Des vitellus sans vésicule germinative ne sont pas fécondables. La manière dont la vésicule germinative se répartit dans tous les globules de fractionnement du vitellus n'a été observé qu'une seule fois par M. J. Muller chez l'*Entoconites mirabilis*. Ordinairement la vésicule germinative n'a pu être observée dès le commencement du phénomène de segmentation. Chez les animaux dont une partie seulement du vitellus subit la segmentation, chez la plupart des poissons, chez les reptiles et les oiseaux, c'est celle qui entoure la vésicule germinative, et la bande primitive occupe précisément la place de la vésicule germinative. Il est très-probable que chez les amphibies, les mammifères, et, parmi les poissons, chez les pétromyzons dont les œufs éprouvent une segmentation totale, la fonction de la vésicule germinative est encore la même pour la formation de l'embryon.

» D'après cela, il semble évident que la place de la vésicule germinative doit être plus tard le centre de la formation de l'embryon. Dans le blastoderme d'un œuf, dans lequel se développe un monstre double, existent deux centres de formation plus ou moins rapprochés ou éloignés. La fonction de la vésicule germinative pour le développement normal étant prouvée, il en résulte la preuve de l'existence de deux vésicules germinatives dans les œufs où naissent des monstres doubles. L'existence pathologique de deux vésicules germinatives dans un œuf est souvent observée, tandis que le développement de ces œufs ne l'a été jamais; cependant l'anatomie comparée nous fournit un fait qui s'y rapporte : les œufs d'une petite turbellariée, du *Vortex balticus*, qui contiennent deux vésicules germinatives, produisent toujours deux embryons, selon les observations de Max Schultze.

» Chez tous les animaux dont le développement des œufs a été observé, la vésicule germinative est la première formation et la plus essentielle de l'œuf. Chez les vertébrés, une partie des cellules de l'ovaire embryonnaire se développe en vésicules germinatives, tandis que le reste forme le parenchyme

de l'ovaire. L'espace autour de la cellule germinative s'agrandit et forme le follicule de Graaf. Autour de la vésicule se dépose le vitellus, et autour de celui-ci naissent la membrane vitelline et les autres formations secondaires. Si des cellules primitives deux qui sont très-rapprochées se changent en vésicules germinatives, ou si en général le développement du parenchyme n'a pas lieu entre deux vésicules, elles seront situées dans un seul follicule. Ici elles peuvent encore se développer en deux œufs. Mais si elles sont couchées assez près l'une de l'autre, un seul vitellus les enveloppera, une seule membrane vitelline et un seul oolemma en fera un seul œuf, dans lequel cependant, s'il est fécondé, deux centres de formation se montreront. Par conséquent, il y naîtra un monstre double.

» La position primitive des vésicules germinatives aura une grande influence sur le degré et l'espèce de la duplicité, parce qu'elle détermine la place des centres de formation. Sur les œufs dans lesquels par leur figure même on peut remarquer des axes différents, l'embryon est toujours parallèle à un même axe de l'œuf. Par conséquent, les deux bandes primitives qui composent le monstre double seront opposées ou par leurs têtes ou par leurs queues, si la ligne qui joint les deux vésicules germinatives est parallèle à cet axe; elles seront couchées parallèlement l'une près de l'autre, si cette ligne est perpendiculaire à cet axe.

» Il faut supposer aussi qu'un certain axe de la vésicule germinative détermine la position de l'embryon. Quand même il n'y aurait pas d'observations à ce sujet, cet axe pourrait être reconnu, parce que la tache germinative est située toujours près de la paroi de la vésicule. Normalement, il faut que cet axe soit parallèle à l'axe embryonnaire de l'œuf. Quand, au contraire, ces axes de deux vésicules germinatives situées l'une à côté de l'autre sont des obliques qui s'écartent également de l'axe embryonnaire de l'œuf, de manière que les queues sont rapprochées, il se formera une queue simple et moyenne et une tête double dont les extrémités seront divergentes; quand les têtes des axes sont convergentes, une simple tête et une double queue se formeront. De la différente grandeur de l'angle formé par les axes des vésicules germinatives et de la distance plus ou moins grande entre les vésicules se déduisent deux séries de formes différentes de la bande primitive double. Si nous y ajoutons les positions des axes déterminées plus haut, tous les monstres doubles s'expliqueront facilement.

» En effet, dans les observations dont nous avons fait mention, la bandelette embryonnaire a toujours montré une des trois formes nommées plus haut. Par leurs modifications expliquées par moi et réduites aux différentes

positions des vésicules germinatives, la forme extérieure et toute l'organisation des monstres doubles connus jusqu'à ce jour, s'expliquent d'après les lois du développement normal, comme je l'ai fait voir dans les Mémoires imprimés qui accompagnent cette Note. C'est ainsi que j'ai montré comme tous les monstres doubles autositaires, y compris ceux à deux ombilics, en outre, tous les parasitaires, y compris les endocymiens difficiles à expliquer, naissent sur un seul vitellus.

» En adoptant les noms donnés par les tératologistes, nous dirons que les monstres doubles se rangent, eu égard à leur genèse, dans les trois séries mentionnées plus haut, de la manière suivante : Première série, *duplicité antérieure;* deuxième série, *duplicité postérieure;* troisième série, *duplicité parallèle.* »

L'auteur considère successivement ces trois cas. Le défaut d'espace ne nous permet pas de reproduire cette partie de la Note.

PHYSIQUE. — *Des courants induits, considérés relativement à leur pouvoir chimique : application à l'électricité employée comme force motrice; par* **M. E. Lacombe.**

(Commissaires, MM. Duhamel, Despretz.)

CHIMIE. — *Action des acides azotique et chlorhydrique sur le chlorure de barium et l'azotate de baryte; par* **M. E. Baudrimont.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Considérations sur la génération des produits organiques par leurs éléments simples, le carbone, l'hydrogène et l'azote; par* **M. E. Baudrimont.**

(Renvoi à la même Commission.)

M. Joire prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, un opuscule dont il lui a précédemment offert deux exemplaires, et qui a pour titre : « Études sur la circulation ».

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Liegard adresse une nouvelle analyse d'un recueil de Mémoires sur diverses questions de médecine et de chirurgie pratique, précédemment présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Lechevallier** envoie un complément à sa précédente communication sur la *navigation aérienne.*

(Renvoi à la Commission déjà nommée.)

M. **Bouniceau** soumet au jugement de l'Académie la VIIIe partie de ses recherches sur le *mode de propagation de la sangsue médicinale.*

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. **Cadet** envoie de Rome une nouvelle série de corrections relatives à ses précédentes communications sur le *choléra-morbus* et sur les entozoaires observés dans les déjections des cholériques.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission du prix du legs Bréant.)

M. **Ridolo** adresse de Bédizzole, canton de Brescia, royaume Lombardo-Vénitien, une Note écrite en italien sur la *maladie de la vigne.*

L'auteur, d'après les résultats des essais qu'il a faits dans ses propriétés, et les renseignements qu'il a pu se procurer sur les tentatives faites dans les différents pays pour arrêter la marche de l'oïdium, est arrivé à conclure que tous les moyens employés jusqu'ici sont absolument insuffisants, et que le seul qui présente des chances de réussite, c'est la plantation de nouvelles vignes après extirpation des anciennes, extirpation indispensable non-seulement dans les lieux où s'est montrée la maladie, mais encore dans tous ceux où les ceps n'offrent pas un aspect vigoureux. Il pense que les Sociétés savantes rendraient un grand service à l'économie rurale en proposant comme sujet de prix la recherche des moyens les plus propres à obtenir ce renouvellement des vignobles.

M. **Taupinard** soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : « Nouvelle manière de mesurer les distances au moyen de la vitesse du son. »

L'auteur pense qu'on peut tirer parti de ce moyen, en campagne, dans beaucoup de circonstances où l'on a besoin d'évaluer la distance d'un point inaccessible, et où l'important est d'obtenir promptement cette mesure, non de l'obtenir avec une grande exactitude.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de M. Despretz et de M. le Maréchal Vaillant.)

CORRESPONDANCE.

La Société royale des Sciences de Gœttingue adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le volume VI de ses Mémoires, et remercie l'Académie pour l'envoi de deux nouveaux volumes des *Mémoires* et des *Savants étrangers*.

Les Curateurs de l'Université de Leyde adressent, au nom des Universités Néerlandaises et des Athénées d'Amsterdam et de Deventer, un exemplaire de leurs Annales pour l'année 1851-52.

PHYSIQUE. — *Sur un appareil destiné à démontrer et mesurer la différence de conductibilité du bismuth cristallisé; Note de* **M. Ch. Matteucci.** (Extrait.)

« Dans la séance du 6 mars 1855, j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie l'extrait d'un Mémoire (1) sur les propriétés physiques du bismuth cristallisé et principalement sur la différence de conductibilité pour le courant électrique. Les tiges de bismuth étaient coupées sur des masses de bismuth cristallisé, distinguées en deux catégories, suivant que les plans du clivage principal étaient perpendiculaires ou parallèles à la longueur des tiges. J'ai trouvé que le rapport de la conductibilité des premières à celle des secondes était 1 : 1,16. Afin de pouvoir opérer sur des tiges assez longues, j'avais été obligé de réunir bout à bout plusieurs tiges de la même catégorie. Les extrémités des tiges étant amalgamées, l'union était établie par l'interposition d'une couche excessivement mince de mercure entre une tige et l'autre. Quoique je me fusse assuré que cette union était parfaite, j'ai néanmoins désiré de vérifier mes résultats, n'ayant recours qu'à une seule tige. J'ai réussi dernièrement à obtenir des tiges longues à peu près de 51 millimètres, et qui étaient d'une structure homogène dans toute leur longueur. Ces tiges ont été réduites aux mêmes dimensions à l'aide d'un comparateur de M. Froment qui donne distinctement $\frac{1}{100}$ de millimètre. Une bonne manière de s'assurer de l'homogénéité de la structure de ces tiges est de les suspendre à un fil de cocon entre des armatures très-

(1) *Nuovo Cimento,* tome I, page 26.

larges, en fer doux, d'un fort électro-aimant; il faut que ces armatures renferment en quelque sorte les tiges qui se trouvent ainsi dans un champ que MM. Faraday et Verdet ont appelé *d'égale intensité magnétique*. Les tiges qui ont les clivages en travers doivent se placer axialement suivant la ligne des pôles, et les tiges qui ont les clivages longitudinaux se placent équatorialement, et cela avec plus de force lorsque les clivages sont verticaux. »

M. Matteucci donne ensuite ici la description d'un petit appareil qui lui sert à démontrer l'inégale conductibilité des tiges de bismuth axiales ou équatoriales. Cet appareil passe sous les yeux de l'Académie; mais quoiqu'il soit très-simple, il serait difficile d'en faire comprendre les dispositions sans l'aide d'une figure. On se contentera de dire que l'expérience consiste essentiellement à introduire une tige de bismuth dans chacune des branches d'un courant bifurqué, d'ailleurs parfaitement égales, et enroulées en sens contraire sur un galvanomètre.

L'appareil permet de placer et de déplacer très-facilement les tiges de bismuth, ou même de les remplacer par deux tiges de cuivre. Après s'être préalablement assuré de l'égalité parfaite des deux circuits dérivés au moyen de ces tiges de cuivre, on les remplace par des tiges de bismuth toutes deux axiales ou toutes deux équatoriales, et le galvanomètre continue à demeurer immobile. Si, au contraire, l'une est axiale, l'autre équatoriale, on obtient des déviations galvanométriques de 30 degrés et plus, et ces déviations changent de sens lorsqu'on échange les tiges de situation relative.

ASTRONOMIE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la condition de convergence des séries qui se présentent dans la théorie du mouvement elliptique des planètes; par* **M. J.-A. Serret.**

« Laplace a démontré le premier que le rayon vecteur d'une planète, l'anomalie excentrique et l'anomalie vraie sont développables en séries convergentes ordonnées suivant les puissances croissantes de l'excentricité de l'orbite, toutes les fois que cette excentricité ne dépasse pas une certaine limite dont la valeur approchée est 0,66195.... M. Cauchy a retrouvé ensuite ce résultat par une méthode qui lui est propre, et M. Puiseux y est arrivé de son côté par des considérations du même genre. Mon attention ayant été appelée sur cet objet à l'occasion du Cours dont je suis chargé en ce moment à la Faculté des Sciences, j'ai reconnu qu'en se fondant sur

les théorèmes généraux dus à M. Cauchy, on pouvait établir la condition de convergence trouvée par Laplace beaucoup plus simplement qu'on ne l'a fait jusqu'ici. C'est ce que je me propose de montrer dans cette Note.

» Soient ζ une constante réelle donnée et z une variable réelle ou imaginaire; l'équation transcendante

$$u - z\sin u = \zeta, \tag{1}$$

a une infinité de racines qui dépendent de z et deux de ces racines deviennent égales, lorsque z prend une valeur telle que l'équation (1) puisse être satisfaite en même temps que sa dérivée relative à u, savoir

$$1 - z\cos u = 0. \tag{2}$$

Cela posé, si le module de z reste inférieur au plus petit des modules qu'il faudrait attribuer à cette variable pour que les équations (1) et (2) pussent avoir une racine commune, celle des racines u de l'équation (1) qui se réduit à ζ pour $z = 0$, sera une fonction parfaitement déterminée de z; et, d'après un théorème de M. Cauchy, cette quantité u et les fonctions continues de u seront développables en séries convergentes ordonnées suivant les puissances croissantes de z. Lorsque z est réel, l'équation (1) coïncide avec celle dont dépend la détermination des éléments du mouvement elliptique des planètes, z est alors l'excentricité, ζ désigne l'anomalie moyenne et u l'anomalie excentrique; enfin l'anomalie vraie et le rayon vecteur sont des fonctions continues de u.

» Des équations (1) et (2), on tire

$$u - \operatorname{tang} u = \zeta, \tag{3}$$

$$z = \frac{1}{\cos u}, \tag{4}$$

et la question qui nous occupe se réduit évidemment à déterminer quelle est celle des racines de l'équation (3) à laquelle répond le plus petit module de z.

» Posons

$$u = x + y\sqrt{-1},$$

x et y étant deux variables réelles; l'équation (3) se décompose en deux autres débarrassées d'imaginaires et que l'on peut comprendre dans la formule suivante :

$$\frac{\sin 2x}{x - \zeta} = \frac{e^{2y} - e^{-2y}}{2y} = \cos 2x + \frac{e^{2y} + e^{-2y}}{2}, \tag{5}$$

où e désigne la base des logarithmes népériens. En outre, on tire de l'équation (4)

$$(\text{mod. } z)^2 = \frac{1}{\cos(x + y\sqrt{-1})\cos(x - y\sqrt{-1})} = \frac{1}{\frac{1}{2}\left[\cos 2x + \frac{e^{2y} + e^{-2y}}{2}\right]},$$

et, d'après la formule (5),

$$(6) \qquad (\text{mod. } z)^2 = 1 : \frac{e^{2y} - 2^{-2y}}{2 \times 2y} = \frac{1}{1 + \frac{(2y)^2}{1.2.3} + \frac{(2y)^4}{1.2\ldots5} + \ldots}.$$

On voit que la plus petite valeur de (mod. z) correspond à la plus grande des valeurs de y; donc, pour résoudre dans toute sa généralité la question que nous avons en vue, il nous faudrait trouver celle des racines de l'équation (3) dans laquelle le coefficient y de $\sqrt{-1}$ a la plus grande valeur. Mais si l'on veut seulement connaître, ce qui est le point essentiel, le maximum de toutes les plus grandes valeurs de y qui répondent aux diverses valeurs de la constante ζ, il suffira de comparer entre elles les valeurs de y qui sont telles qu'on puisse tirer des équations (5) des valeurs réelles de x et de ζ. Comme les équations (5) donneront toujours pour ζ une valeur réelle, si la valeur de x est elle-même réelle, on peut se borner à considérer cette dernière variable. On tire immédiatement de la formule (5)

$$\sin^2 x = \frac{e^y + e^{-y}}{2}\left[\frac{e^y + e^{-y}}{2} - \frac{e^y - e^{-y}}{2y}\right] = \frac{e^y + e^{-y}}{2}\left[\frac{2y^2}{1.2.3} + \frac{4y^4}{1.2\ldots5} + \ldots\right]$$

$$\cos^2 x = \frac{e^y - e^{-y}}{2y}\left[\frac{e^y + e^{-y}}{2} - \frac{e^y - e^{-y}}{2}y\right] = \frac{e^y - e^{-y}}{2y}\left[1 - \frac{y^2}{1.2} - \frac{3y^4}{1\ldots4} - \frac{5y^6}{1\ldots6} - \ldots\right].$$

La valeur de $\sin^2 x$ est toujours positive ou nulle; donc pour que x soit réel, il suffit que $\cos^2 x$ ne soit pas négatif, et la condition pour qu'il en soit ainsi est que la fonction

$$Y = 1 - \frac{y^2}{1.2} - \frac{3y^4}{1.2.3.4} - \frac{5y^6}{1\ldots6} - \ldots$$

soit positive ou nulle. Cette fonction Y est constamment décroissante et elle n'a, par suite, qu'une seule racine positive; on trouve aisément que la valeur de cette racine est égale à 1,1996.... On voit ainsi que 1,1996... est la plus grande des valeurs de y auxquelles répondent des valeurs réelles de x et de ζ; en donnant à y cette valeur dans l'équation (6) on obtient

$$\text{mod. } z = 0{,}66195\ldots,$$

en sorte que si le module de z reste inférieur à cette limite, l'équation (1) n'aura point de racines égales, quel que soit ζ.

» Il est démontré par ce qui précède que si l'excentricité de l'orbite d'une planète est inférieure à 0,66195.... l'anomalie excentrique, l'anomalie vraie et le rayon vecteur seront développables en séries convergentes procédant suivant les puissances croissantes de l'excentricité. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur la courbure géodésique*; *par* **M. Ossian Bonnet**.

« On connaît l'importance de l'élément que M. Liouville a nommé courbure géodésique. Cet élément qui remplace la courbure ordinaire, lorsqu'on considère une ligne comme tracée sur une surface déterminée, a été mis sous différentes formes. Je me propose de faire connaître une forme nouvelle qui, en raison de son élégance et de sa symétrie, me semble offrir quelque intérêt.

» Soient u, v les deux variables indépendantes au moyen desquelles on fixe les différents points de la surface, et supposons, comme d'habitude, l'élément linéaire ds de la surface déterminé par l'égalité

$$ds^2 = \mathrm{E}du^2 + 2\mathrm{F}\,du\,dv + \mathrm{G}dv^2.$$

Considérons deux séries de lignes orthogonales représentées respectivement par les équations

$$\alpha = \text{const.},\quad \beta = \text{const.}$$

Posons, pour simplifier,

$$d\alpha = m\,du + n\,dv,\quad d\beta = p\,du + q\,dv,$$

nous aurons, k étant un certain facteur

$$(1)\qquad \frac{1}{k}(\mathrm{E}n - \mathrm{F}m) = p,\quad \frac{1}{k}(\mathrm{F}n - \mathrm{G}m) = q,$$

d'où

$$(2)\qquad \mathrm{E}n^2 - 2\mathrm{F}mn + \mathrm{G}m^2 = \frac{k^2}{\mathrm{EG} - \mathrm{F}^2}(\mathrm{E}q^2 - 2\mathrm{F}pq + \mathrm{G}p^2).$$

» Or, s et t étant les arcs des courbes $\alpha = \text{const.}$, $\beta = \text{const.}$, la caractéristique d_α indiquant les différentielles prises en laissant β constant et fai-

sant varier α de $d\alpha$, et la caractéristique d_β les différentielles prises en laissant α constant et faisant varier β de $d\beta$, on a, d'après une formule connue, pour la courbure géodésique $\frac{1}{\rho_\alpha}$ des courbes $\alpha = \text{const.}$,

$$\frac{1}{\rho_\alpha} = \frac{d_\alpha d_\beta s}{d_\beta s . d_\alpha t}.$$

Mais

$$d_\beta s = \frac{\sqrt{EG - F^2}\, d\beta}{\sqrt{Eq^2 - 2Fpq + Gp^2}}, \quad d_\alpha t = \frac{\sqrt{EG - F^2}\, d\alpha}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}},$$

donc

$$\frac{1}{\rho_\alpha} = \frac{\sqrt{Eq^2 - 2Fpq + Gp^2}\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}{(EG - F^2)\, d\alpha} d_\alpha \frac{\sqrt{EG - F^2}}{\sqrt{Eq^2 - 2Fpq + Gp^2}},$$

et, en se rappelant l'égalité (2),

$$\frac{1}{\rho_\alpha} = \frac{En^2 - 2Fmn + Gm^2}{k\sqrt{FG - F^2}\, d\alpha} d_\alpha \frac{k}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}.$$

D'ailleurs

$$d_\alpha \frac{k}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}} = \frac{d\frac{k}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{du} d_\alpha u + \frac{d\frac{k}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{dv} d_\alpha v,$$

puis

$$md_\alpha u + nd_\alpha v = d\alpha,$$
$$pd_\alpha u + qd_\alpha v = 0,$$

d'où

$$d_\alpha u = \frac{-q\, d\alpha}{np - mq} = \frac{-(Fn - Gm)\, d\alpha}{En^2 - 2Fmn + Gm^2},$$
$$d_\alpha v = \frac{p\, d\alpha}{np - mq} = \frac{(En - Fm)\, d\alpha}{En^2 - 2Fmn + Gm^2}.$$

On a donc encore

$$\frac{1}{\rho_\alpha} = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}} \left\{ \begin{array}{l} \dfrac{En - Fm}{k} \cdot \dfrac{d\frac{k}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{dv} \\ - \dfrac{Fn - Gm}{k} \cdot \dfrac{d\frac{k}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{du} \end{array} \right\},$$

ou bien enfin

$$\frac{1}{\rho_\alpha} = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}} \left[\frac{d \frac{En - Fm}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{dv} - \frac{d \frac{Fn - Gm}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{du} \right],$$

en remarquant que

$$\frac{d \frac{1}{k}(En - Fm)}{dv} = \frac{d \frac{1}{k}(Fn - Gm)}{du}.$$

Si les courbes $\alpha =$ const. sont des lignes géodésiques, leur courbure géodésique est nulle en chaque point. Donc

$$\frac{d \frac{En - Fm}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{dv} = \frac{d \frac{Fn - Gm}{\sqrt{En^2 - 2Fmn + Gm^2}}}{du}.$$

Ainsi on connaît alors le facteur qui rend intégrable l'équation

$$(En - Fm)du + (Fn - Gm)dv = 0$$

des trajectoires orthogonales des courbes considérées $\alpha =$ const. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur l'accroissement en grosseur des Dicotylédonés ligneux; par* M. V. MATHIEU. (Extrait.)

« Les discussions qui eurent lieu il y a quelques années, dans le monde savant, relativement à la question de l'accroissement en diamètre des Dicotylédonés ligneux, avaient retenti jusque dans ma province, et comme de ces discussions n'était pas sortie pour moi une solution bien claire de la question, je fus conduit à chercher de mon côté. En cherchant, j'ai trouvé et je ferai voir que, contrairement à une certaine école (celle du cambium se dédoublant), un corps étranger passé dans le liber, ou entre le liber et l'aubier, se retrouve toujours entre deux couches d'aubier. Ce phénomène a été visible, même au bout de dix jours. Ce que je passais était ordinairement une bande de papier de 2 centimètres de large, et, pour la recouvrir, le ligneux procédait souvent du bas comme du haut pour se joindre vers le milieu, en passant non au contact du papier, mais entre deux feuillets de liber, et en y pénétrant comme par les mailles d'un filet. Plus tard, je donnerai une description détaillée du phénomène, de son mécanisme et de l'arrangement des tissus.

» En cherchant, j'ai trouvé encore qu'une surface d'écorce étant parfaitement isolée par l'enlèvement d'un cercle de cette même écorce, et cette surface étant parfaitement lisse et sans bourgeons, des couches ligneuses et corticales n'en ont pas moins continué à se former sans le secours ni du haut, ni du bas, ni latéralement. Le tronc de l'arbre lui-même a donc émis latéralement et horizontalement tout ce qui était nécessaire à la continuation de son accroissement en diamètre. Ce mode de grossissement me paraît bien contraire à la théorie de M. Dupetit-Thouars.

» Bien plus, j'ai vu plusieurs fois une décortication assez étendue se cicatriser sans le secours des parties environnantes et par la formation d'îles corticales et puis ligneuses. Point de scions ni de radicules, point de liber, point de cambium.... »

HYDRAULIQUE. — *Note sur le lac de Genève, à l'occasion des inondations de la vallée du Rhône; par* M. L.-L. Vallée, inspecteur général des Ponts et Chaussées, en retraite.

« Les malheurs qu'éprouve en ce moment la vallée du Rhône me rappellent un projet que l'Académie a vu avec intérêt par plusieurs communications que j'ai eu l'honneur de lui faire depuis les débordements de ce fleuve en 1840. C'est la création d'une réserve du Rhône dans le lac de Genève, projet qui est décrit dans mon ouvrage intitulé : *Du Rhône et du lac de Genève*. Des questions graves préoccupaient alors (fin de 1840); et entre autres, pour Genève, celle de savoir si les fortifications seraient démolies. On pensait aussi à rendre le Rhône navigable du lac à Seyssel. Ces préoccupations empêchèrent que j'achevasse la mission qui m'avait été donnée officiellement de me concerter avec les autorités suisses; je fus rappelé, et on ajourna mon projet. Aujourd'hui il n'est plus question de rendre le Rhône navigable du lac à Seyssel, et la démolition des fortifications de Genève est décidée. De là, un moyen de rendre la réserve du lac beaucoup plus avantageuse, en dérivant, dans les moments d'inondation, l'Arve dans le lac par un canal de 2000 mètres de longueur, partant de l'amont de Carouge et allant en ligne droite dans le Léman par les fortifications de l'est de la ville. L'exécution de ce canal est parfaitement praticable.

» L'ensemble des ouvrages ne coûterait au plus que 3 millions, y compris une digue dans le lac, laquelle serait un grand embellissement pour le pays, et deux barrages mobiles, l'un à Genève et l'autre à Carouge.

» Avec ces ouvrages, sur les ordres télégraphiques donnés de Lyon, en raison des circonstances pluviales, les eaux du Rhône seraient arrêtées à Genève ; celles de l'Arve, jetées dans le lac, le seraient également ; Lyon, au lieu de recevoir par le Rhône 5000 mètres d'eau par seconde, n'en recevrait que 4000, et Avignon qui en reçoit 12000 n'en recevrait que 11000.

» Or, d'après les calculs et les détails très-développés donnés dans mon ouvrage, il est aisé de voir :

» 1°. Qu'à Lyon, en supposant la vitesse moyenne du fleuve de 3 mètres et sa largeur de 250, la hauteur des eaux aurait été diminuée d'environ $1^m,45$;

» 2°. Que, vers Avignon, la vitesse étant supposée aussi de 3 mètres et la largeur de 500, la hauteur de la crue aurait été diminuée de $0^m,78$;

» 3°. Que la superficie du lac étant de 600 millions de mètres carrés, l'arrêt à Genève de 86,400,000 mètres cubes d'eau en un jour (1000 mètres par seconde), n'aurait gonflé le lac que d'une hauteur de 144 millimètres, et que son plein en été, qui s'élève quelquefois jusqu'à $2^m,95$ au-dessus de son plus bas niveau, n'arrivant que du 16 juillet au 29 septembre, l'arrêt aurait pu, dans la saison où nous sommes, se prolonger pendant un temps de beaucoup plus long que la durée des maux qui viennent de désoler et de dévaster le pays.

» De cet aperçu et de mon ouvrage il suit qu'avec une dépense de 3 millions, en soulageant les riverains du lac que les hautes eaux gênent dans le pays de Vaud et dans le Valais, en améliorant la navigation du Léman, défectueuse auprès de Genève en basses eaux, en embellissant Genève, en donnant une bonne navigation sur le Rhône français pendant l'automne et l'hiver, on réduirait toutes les grosses eaux de ce fleuve à des crues inoffensives jusqu'à Lyon, inclusivement, et presque inoffensives au-dessous ; car c'est la dernière goutte qui fait déborder le vase. Tel est le service immense qui peut être rendu à la France et à la vallée du Rhône. Jamais peut-être les circonstances ne seront aussi favorables qu'aujourd'hui à l'exécution de ce projet, tant à cause de l'état des choses à Genève, qu'à cause de la sollicitude éclairée du Gouvernement pour les besoins des populations souffrantes.

» Il y a pour le Rhône un lac de Genève, avantage que n'a malheureusement pas la Loire ; la mission providentielle de ce lac est au grand jour, le zèle paternel des autorités fera le reste ! »

MÉTÉOROLOGIE. — *Relation entre les inondations en France et le Siroco d'Afrique; par* M. FABRE. (Extrait.)

« Par une Note de novembre 1852, j'ai eu l'honneur d'appeler l'attention de l'Académie sur la relation qui paraît exister entre les débordements de nos fleuves et ces puissantes émissions de vent chaud, connues dans toutes les contrées qui avoisinent la Méditerranée sous le nom de Siroco. Je pense que ce vent, si sec en Afrique, et que rend visible la fine poussière dont il est chargé, enlève, en traversant la mer, une quantité considérable de vapeur, arrive, avec cette vapeur pénétrée de la chaleur qu'il a partagée avec elle, jusqu'à nos montagnes du centre, de l'est et du midi, et, là, donne lieu à d'immenses effluves, soit par l'eau qu'il abandonne en se refroidissant, soit par la fusion de neiges qu'il provoque. Aussi ce météore me paraît-il être surtout redoutable à l'entrée et à l'issue de l'hiver, quand il rencontre, sur les Alpes, les Cévennes et les Pyrénées, des neiges molles dont il entraîne de grandes quantités à la fois. Il est moins à craindre en plein été, quand la température de nos contrées du nord s'est élevée et que la saison a fait écouler les neiges qui ne sont pas éternelles.

» Que l'Académie veuille bien me permettre d'appeler de nouveau son attention sur cette question : les désastres qui nous affligent donnent à cette demande une douloureuse opportunité. Nous sommes, je le sais trop, bien loin encore des possibilités pratiques d'attaquer le fléau à son origine; mais on peut les entrevoir, et s'il en est ainsi, la science doit entreprendre dès à présent l'étude des redoutables phénomènes qui font l'objet de la présente communication. D'ailleurs, nous allons être en correspondance électrique avec les contrées où le Siroco prend naissance. N'est-ce donc rien que d'être avisé de sa venue trois ou quatre jours à l'avance, et si la relation que j'ai cru reconnaître existe en effet, n'est-ce rien que de prévoir, d'après la température et l'intensité du vent, d'après la température et l'état de nos montagnes, le fléau qui menacerait nos vallées?

» Les observateurs intelligents et dévoués qui tiennent dès à présent des journaux météorologiques en Algérie se feraient un devoir, j'en suis certain, de ne rien négliger de ce qui peut nous instruire sur la marche du Siroco et sur ses effets, si l'Académie leur désignait cette étude comme utile. »

La Note de M. Fabre est renvoyée à l'examen de M. Le Verrier.

M. Darlu présente quelques considérations sur les *inondations* et sur les moyens dont l'effet serait le plus prompt pour empêcher le retour de désastres semblables à ceux qui marquent si tristement cette année.

« On parle, dit-il, de reboisements, d'endiguements, etc. Les reboisements retarderont les futurs atterrissements; les endiguements s'opposeront à un subit envahissement des eaux; mais ces palliatifs n'empêcheront pas le lit des rivières de s'exhausser insensiblement. Il faut des mesures qui aient des effets beaucoup plus prompts. Qu'on recherche donc d'abord les barrages naturels survenus dans les courbes des fleuves et qu'on les dégage. Il ne s'agit pas de draguer un chenal sous les eaux tout le long des rivières : ce ne pourrait être l'œuvre d'un petit nombre d'années. Mais on peut commencer par surmonter les obstacles les plus imminents; plus tard on calculera les moyens d'abréger, par l'addition de canaux formant la corde des arcs engravés, l'écoulement des eaux envahissantes, de déblayer les barrages inutiles, et si la navigation en réclame d'artificiels, de les fermer par des écluses faciles à ouvrir en tout temps, car les glaces en France ne sont pas un embarras invincible. »

MÉDECINE. — *Note sur l'anesthésie du sens du goût; par* M. Guyot. (Extrait.)

« La chirurgie fait un fréquent usage de la glace, de mélanges réfrigérants employés comme anesthésique local. Ces réfrigérants, qui abolissent la sensibilité à la douleur, sont-ils aussi propres à étendre la sensibilité spéciale, celle du goût, par exemple? A priori, on est porté à le croire ainsi, mais aucune expérience, à notre connaissance du moins, ne l'a encore démontré. C'est le hasard qui nous a fait reconnaître qu'un morceau de glace, conservé dans la bouche, enlève presque complétement aux muqueuses linguale et buccale leur aptitude à percevoir les saveurs. C'est là un résultat qui peut, si nous ne nous trompons, avoir son application pratique.

» Ainsi, chacun sait que le colombo est doué d'une grande amertume. Or, au moyen de la glace conservée dans la bouche avant de prendre ce médicament et pendant qu'on en fait la déglutition, on ne sent que très-peu son amertume, et il est probable qu'on ne la sentirait pas du tout si, au lieu de glace commune, on employait quelque mélange d'une température plus basse. »

M. Piorry prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des pièces admises à concourir pour les prix de Médecine et de Chirurgie

un Mémoire qu'il a lu dans la séance du 3 mars, et qui a pour titre : « du Dessin des organes, ou de l'Organographisme ».

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et Chirurgie.)

M. Oudry présente divers spécimens d'applications électro-métallurgiques sur le fer, la fonte et le bois, tant applications immédiates, qu'applications au moyen d'un enduit intermédiaire.

Ces produits, n'étant point accompagnés d'un Mémoire descriptif, ne peuvent être renvoyés à l'examen d'une Commission.

M. Pietricola adresse de Laterza, province d'Otrante, un Mémoire écrit en latin sur la trisection de l'angle, Mémoire sur lequel il sollicite le jugement de l'Académie.

On fera savoir à l'auteur que cette question est du nombre de celles que l'Académie, d'après une décision déjà ancienne, ne prend point en considération.

M Korilski entretient de nouveau l'Académie de la possibilité de connaître assez longtemps d'avance la constitution météorologique d'un pays à une époque donnée.

La séance est levée à 5 heures un quart. F

ERRATA.

(Séance du 2 juin 1856.)

Page 1023, ligne 23, *au lieu de* $\sin(\overline{P}, \overline{IoA})$, *lisez* $\cos(P, IoA)$.

» ligne 27, *au lieu de* $\sin(P, IoA)$, *lisez* $\cos(\overline{P}, \overline{IoA})$,

» ligne 27, *au lieu de* $\sin IoH$, *lisez* $\cos IoH$.

» ligne 32, *au lieu de* sinus, *lisez* cosinus.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 JUIN 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

THÉORIE DES NOMBRES. — *Sur la représentation des nombres entiers par la forme quadratique* $x^2 + ay^2 + bz^2 + abt^2$. Note de M. LIOUVILLE.

« La forme quadratique à quatre indéterminées,

$$x^2 + ay^2 + bz^2 + abt^2,$$

jouit, comme on sait, de la propriété de se reproduire par la multiplication, aussi bien que la somme de quatre carrés qui n'en est qu'un cas particulier. Si l'on veut que cette forme, où nous supposerons a et b entiers et positifs, a étant au plus égal à b, représente *tous* les nombres 1, 2, 3, 4, etc., sept cas seulement seront possibles, savoir ceux de $a = 1$ et $b = 1$, 2 ou 3, et de $a = 2$, $b = 2$, 3, 4 ou 5. Les nombres 2 et 3 empêchent d'aller plus loin; l'un d'eux au moins cesserait d'être exprimable par la forme indiquée, si l'on prenait pour a ou b des valeurs plus grandes. Le premier cas ($a = 1$, $b = 1$) répond au théorème sur la décomposition des nombres en quatre carrés au plus que Lagrange a démontré dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin* pour 1770. Le cinquième (celui de $a = 2$, $b = 3$), qui répond au théorème tiré d'abord par Jacobi de la théorie des fonctions elliptiques, que tout nombre M est de la forme

$$x^2 + 2y^2 + 3z^2 + 6t^2,$$

se ramène au premier et *vice versâ*, ainsi que je l'ai fait voir ailleurs (*). On peut en dire autant du deuxième, du quatrième et du sixième : la déduction est même plus facile encore. Pour traiter le troisième cas et prouver que l'équation

$$M = x^2 + y^2 + 3z^2 + 3t^2$$

est toujours possible, on pourra se servir, pour ainsi dire sans y rien changer, de la méthode même que Lagrange donne pour le premier cas dans le Mémoire cité plus haut. Cette méthode un peu modifiée fournirait aussi une démonstration directe du théorème de Jacobi : elle s'appliquerait également au deuxième, au quatrième et au sixième cas. Mais le septième et dernier cas lui échappe : j'ai pu seulement en conclure que tout nombre ou son double est de la forme

$$x^2 + 2y^2 + 5z^2 + 10t^2.$$

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Expression remarquable de la quantité qui, dans le mouvement d'un système de points matériels à liaisons quelconques, est un minimum en vertu du principe de la moindre action.* Note de M. **Liouville**.

« Le principe de la moindre action n'est applicable que dans les systèmes où l'intégrale des forces vives a lieu. Soient donc m, m', m'',... les masses des points matériels qui forment un système donné remplissant cette condition, v, v', v'',... leurs vitesses, $\sum mv^2$ la force vive totale, et U la fonction des forces. L'intégrale des forces vives pourra s'écrire

$$\sum mv^2 = 2(U + K),$$

K étant une constante qui dépend de la force vive initiale. Nous supposons cette constante déterminée, et nous suivons le système depuis son départ d'une certaine position (1) jusqu'à son arrivée à une autre position (2). Dans la position (1) la force vive est connue par hypothèse, et dès lors dans la position (2), comme dans toutes les autres, elle peut se calculer au moyen de la fonction des forces.

» Soit ds l'élément décrit pendant l'instant infiniment petit dt par le

---

(*) *Journal de Mathématiques*, cahier d'avril 1845, page 169.

point matériel m. On aura

$$v = \frac{ds}{dt}.$$

Substituant cette valeur dans l'intégrale des forces vives, on en tirera ensuite

$$dt = \sqrt{\frac{\Sigma\, mds^2}{2(\mathrm{U}+\mathrm{K})}},$$

ce qui permettra d'éliminer partout où on le jugera convenable l'élément dt du temps.

» La quantité que l'on considère dans le principe de la moindre action est l'intégrale, prise depuis la position (1) jusqu'à la position (2), de la somme des produits $mvds$ de la quantité de mouvement de chaque point matériel par l'élément ds qu'il décrit pendant chaque instant dt sur sa trajectoire. C'est donc

$$\int \sum mvds,$$

ou

$$\int dt \sum mv^2$$

en remplaçant ds par vdt. Mais pour se faire une idée vraiment nette du principe dont nous parlons, il faut remplacer $\sum mv^2$ et dt par leurs valeurs ci-dessus. On a de cette manière

$$dt \sum mv^2 = \sqrt{2(\mathrm{U}+\mathrm{K}) \sum mds^2};$$

et c'est l'intégrale de cette dernière quantité

$$\sqrt{2(\mathrm{U}+\mathrm{K}) \sum mds^2}$$

que le principe de la moindre action concerne proprement. Il faut comparer la valeur qu'elle prend dans le mouvement réel qui transporte le système de la position (1) à la position (2) aux valeurs qu'elle pourrait prendre dans tout autre mouvement fictif propre à effectuer ce même transport. Imaginons qu'on ait exprimé les coordonnées des divers points du système au moyen d'un certain nombre de variables indépendantes $\alpha, \beta, \ldots, \gamma$, de manière à vérifier les équations de condition fournies par les liaisons: $\alpha, \beta, \ldots, \gamma$ varieront ensemble dans le passage, tel qu'il s'opère en effet, de la position (1) pour laquelle on a

$$\alpha = \alpha_1, \quad \beta = \beta_1, \ldots, \quad \gamma = \gamma_1,$$

à la position (2) pour laquelle

$$\alpha = \alpha_2, \quad \beta = \beta_2, \ldots, \quad \gamma = \gamma_2.$$

On pourra regarder ces quantités comme des fonctions de l'une d'elles α, en sorte que

$$\beta = \mathrm{f}(\alpha), \ldots, \quad \gamma = f(\alpha).$$

Les fonctions f,..., f dépendent, je le répète, de la loi du mouvement qui s'exécute; elles sont parfaitement déterminées. En mettant pour $\beta, \ldots, \gamma$ leurs valeurs en α dans la quantité

$$\sqrt{2(\mathrm{U}+\mathrm{K})\sum m ds^2},$$

cette quantité prendra la forme

$$\lambda(\alpha)\, d\alpha,$$

et son intégrale sera

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \lambda(\alpha)\, d\alpha.$$

» Maintenant, dans cette même quantité

$$\sqrt{2(\mathrm{U}+\mathrm{K})\sum m ds^2},$$

faisons

$$\beta = \varphi(\alpha), \ldots, \quad \gamma = \psi(\alpha),$$

les fonctions $\varphi, \ldots, \psi$ donnant toujours $\beta = \beta_1, \ldots, \gamma = \gamma_1$ pour $\alpha = \alpha_1$, et $\beta = \beta_2, \ldots, \gamma = \gamma_2$ pour $\alpha = \alpha_2$, mais étant d'ailleurs différentes de f,..., f, et répondant par conséquent, non plus au mouvement réel, mais à un mouvement fictif, entre les mêmes positions extrêmes. Nous aurons une autre différentielle

$$\varpi(\alpha)\, d\alpha$$

et une autre intégrale

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \varpi(\alpha)\, d\alpha.$$

» Or le principe de la moindre action consiste en ce que l'intégrale

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \lambda(\alpha)\, d\alpha$$

est moindre que toutes les autres

$$\int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \varpi(\alpha)\, d\alpha;$$

ou plutôt, il consiste en ce que c'est pour $\beta = \mathrm{f}(\alpha),\ldots,\ \gamma = f(\alpha)$ que l'intégrale de

$$\sqrt{2(\mathrm{U}+\mathrm{K})\sum m ds^2},$$

prise de la position (1) à la position (2), a une variation nulle, les variations provenant du changement des fonctions par lesquelles on exprime arbitrairement $\beta,\ldots,\gamma$ en fonction de α dans l'intervalle indiqué.

» Cela posé, je me propose de mettre la quantité

$$2(\mathrm{U}+\mathrm{K})\sum m ds^2,$$

dont la racine carrée figure dans l'énoncé précédent, sous une forme remarquable de laquelle naîtront des conséquences intéressantes et des théorèmes nouveaux.

» Les coordonnées des points m, m', m'',... du système étant exprimées au moyen des variables indépendantes α, β,..., γ, il est clair que

$$\sum m ds^2$$

est une fonction homogène du second degré des différentielles $d\alpha$, $d\beta$,..., $d\gamma$. Représentons donc sa valeur par

$$\mathrm{E}d\alpha^2 + 2\mathrm{F}d\alpha d\beta + \mathrm{G}d\beta^2 + 2\mathrm{H}d\alpha d\gamma + \ldots.$$

Comme elle est essentiellement positive, on pourra la mettre sous la forme d'une somme de carrés :

$$(\mathrm{P}d\alpha + \mathrm{Q}d\beta + \ldots + \mathrm{R}d\gamma)^2 + (\mathrm{P}'d\alpha + \mathrm{Q}'d\beta + \ldots + \mathrm{R}'d\gamma)^2 + \ldots,$$

P, Q, etc., étant comme E, F, etc., des fonctions de α, β,..., γ.

» Désignons par $p, q,\ldots, r, p', q',\ldots, r'$, etc., d'autres fonctions de α, β,..., γ liées à P, Q, etc., au moyen d'équations de deux formes distinctes, les unes à lettres semblables,

$$\begin{aligned} \mathrm{P}p + \mathrm{P}'p' + \ldots &= 1,\\ \mathrm{Q}q + \mathrm{Q}'q' + \ldots &= 1,\\ \ldots\ldots &\ldots\ldots\\ \mathrm{R}r + \mathrm{R}'r' + \ldots &= 1, \end{aligned}$$

ayant pour second membre l'unité, et les autres à lettres dissem-

blables,

$$Pq + P'q' + \ldots = 0,$$
$$Pr + P'r' + \ldots = 0,$$
$$Qp + Q'p' + \ldots = 0,$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots$$

dont le second membre est zéro. On peut toujours satisfaire à ces équations, dont on verra plus bas l'origine.

» Posons

$$P d\alpha + Q d\beta + \ldots + R d\gamma = l,$$
$$P' d\alpha + Q' d\beta + \ldots + R' d\gamma = l',$$
$$P'' d\alpha + Q'' d\beta + \ldots + R'' d\gamma = l'',$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

et

$$p \frac{d\theta}{d\alpha} + q \frac{d\theta}{d\beta} + \ldots + r \frac{d\theta}{d\gamma} = n,$$
$$p' \frac{d\theta}{d\alpha} + q' \frac{d\theta}{d\beta} + \ldots + r' \frac{d\theta}{d\gamma} = n',$$
$$p'' \frac{d\theta}{d\alpha} + q'' \frac{d\theta}{d\beta} + \ldots + r'' \frac{d\theta}{d\gamma} = n'',$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

θ désignant une fonction de $\alpha, \beta, \ldots, \gamma$. D'après la manière dont nous avons pris les coefficients $p, q, \ldots, r$, $p', q', \ldots, r', \ldots$, on aura

$$nl + n'l' + n''l'' + \ldots = d\theta,$$

et c'est en exprimant que le premier membre égale identiquement le second membre développé

$$\frac{d\theta}{d\alpha} d\alpha + \frac{d\theta}{d\beta} d\beta + \ldots,$$

qu'on obtient entre $p, q, \ldots$ et $P, Q, \ldots$ les relations admises plus haut.

» Actuellement prenons pour θ une solution *complète* de l'équation aux différences partielles

$$\left(p \frac{d\theta}{d\alpha} + q \frac{d\theta}{d\beta} + \ldots + r \frac{d\theta}{d\gamma}\right)^2 + \left(p' \frac{d\theta}{d\alpha} + q' \frac{d\theta}{d\beta} + \ldots + r' \frac{d\theta}{d\gamma}\right)^2 + \ldots = 2(U + K),$$

c'est-à-dire de l'équation

$$n^2 + n'^2 + n''^2 + \ldots = 2(U + K).$$

Cela étant, et puisque déjà l'on a

$$\sum mds^2 = l^2 + l'^2 + l''^2 + \ldots,$$

le produit

$$2(\mathrm{U}+\mathrm{K})\sum mds^2$$

deviendra

$$(n^2 + n'^2 + n''^2 + \ldots)(l^2 + l'^2 + l''^2 + \ldots),$$

par suite

$$(nl + n'l' + n''l'' + \ldots)^2 + (nl' - ln')^2 + (nl'' - ln'')^2 + (n'l'' - l'n'')^2 + \ldots,$$

ou enfin

$$(d\theta)^2 + (nl' - ln')^2 + (nl'' - ln'') + (n'l'' - l'n'')^2 + \ldots.$$

» Les carrés qui viennent après $(d\theta)^2$ s'annulent tous si l'on pose

$$\frac{l}{n} = \frac{l'}{n'} = \frac{l''}{n''} = \ldots.$$

D'après les valeurs de l, l', l'',..., n, n', n'',..., les équations que je viens d'écrire sont des équations différentielles du premier ordre qui donneraient par l'intégration les valeurs de α, β,..., γ en fonction de l'une de ces variables, α par exemple. *Or si vous les joignez à l'intégrale des forces vives, vous aurez précisément ce que M. Hamilton nomme les intégrales intermédiaires des équations différentielles du second ordre, que la mécanique analytique fournit pour le mouvement du système de points matériels dont nous nous occupons.* Nos équations du *premier ordre* ne sont qu'en même nombre que ces équations du *second ordre* : aussi contiennent-elles, outre la constante K, les constantes arbitraires A, B, etc., que θ doit renfermer pour fournir une solution complète de l'équation aux différences partielles

$$\left(p\frac{d\theta}{d\alpha} + q\frac{d\theta}{d\beta} + \ldots + r\frac{d\theta}{d\gamma}\right)^2 + \ldots = 2(\mathrm{U}+\mathrm{K}).$$

En les différentiant, et éliminant les constantes K, A, B, etc., on retrouverait les équations du second ordre, telles que Lagrange les a données. C'est ce qu'on pourrait vérifier sans peine; mais il est plus simple encore d'établir directement nos équations du premier ordre par le principe même de la moindre action, en profitant de la forme commode que nous venons de donner à l'expression de la quantité

$$\sqrt{2(\mathrm{U}+\mathrm{K})\sum mds^2},$$

dont l'intégrale doit être un minimum, ou plutôt doit avoir une variation nulle en vertu de ce principe.

» On fera qu'il en soit ainsi, en posant les équations

$$\frac{l}{n} = \frac{l'}{n'} = \frac{l''}{n''} = \ldots,$$

parce que $d\theta$ étant une différentielle exacte, la variation de son intégrale entre des limites fixes est égale à zéro. On n'a du reste aucun besoin de recourir ici aux règles du calcul des variations, et tout peut s'obtenir *sans calcul*, par un raisonnement facile qui s'offre de lui-même. Toutefois, pour être entièrement clair et rigoureux, il faudrait entrer à ce sujet dans quelques explications. Mais, dans le désir d'abréger, j'abandonne pour le moment ces détails à la sagacité du lecteur. J'y reviendrai dans une autre occasion. J'ajoute seulement que les conditions exigées aux limites, savoir que

$$\beta = \beta_1, \ldots, \quad \gamma = \gamma_1 \quad \text{pour} \quad \alpha = \alpha_1, \quad \text{et} \quad \beta = \beta_2, \ldots, \quad \gamma = \gamma_2 \quad \text{pour} \quad \alpha = \alpha_2,$$

seront remplies en disposant pour cela des constantes arbitraires introduites par l'intégration des équations différentielles

$$\frac{l}{n} = \frac{l'}{n'} = \frac{l''}{n''} = \ldots,$$

et des constantes A, B,..., que la fonction θ contient, comme nous l'avons déjà remarqué.

» Un théorème de Jacobi permet de passer aisément des intégrales *intermédiaires* d'un problème de dynamique aux intégrales finales entre les seules variables α, β, ..., γ. Je me borne à écrire ces intégrales finales, qui sont

$$\frac{d\theta}{dA} = A', \qquad \frac{d\theta}{dB} = B', \qquad \text{etc.}$$

Pour déterminer α, β,..., γ en fonction de t, on y joindra l'intégrale des forces vives qui donne dt, et par suite t, au moyen d'une quadrature, quand on a exprimé β,..., γ en α. C'est ainsi qu'il faudra nécessairement opérer, si la fonction θ n'a été obtenue que pour une valeur donnée de K. Mais si K reste dans θ sous forme algébrique, on obtiendra t au moyen de la dérivée partielle de θ par rapport à K.

» En voilà assez sur ce sujet. Au fond je ne me proposais qu'un seul but, et il est atteint : je voulais appeler l'attention des géomètres sur l'expression curieuse

$$(d\theta)^2 + (nl' - ln')^2 + \ldots,$$

que j'ai trouvée pour le produit

$$2(U + K) \sum mds^2,$$

et qui rendant, pour ainsi dire, intuitives les propriétés de l'intégrale à laquelle le principe de la moindre action se rapporte, ouvre les voies à une étude plus approfondie. On comprendra aisément qu'on peut en tirer un théorème nouveau de *minimum* concernant la quantité

$$2(U+K)\sum mds^2,$$

si, partant d'une position $(\alpha, \beta, \ldots, \gamma)$ pour aller à une autre position infiniment voisine, et prenant $d\theta$ constante, on veut rendre l'expression citée la plus petite possible; les valeurs de $d\alpha$, $d\beta, \ldots$, $d\gamma$ propres au minimum seront évidemment fournies par les équations de la Dynamique

$$\frac{l}{n} = \frac{l'}{n'} = \frac{l''}{n''} = \ldots,$$

et par celle qui exprime que $d\theta$ a la valeur assignée; de même, si l'on se donnait la somme

$$(d\theta)^2 + (nl' - ln')^2 + \ldots,$$

c'est encore aux équations

$$\frac{l}{n} = \frac{l'}{n'} = \frac{l''}{n''} = \ldots$$

qu'il faudrait recourir pour rendre $d\theta$ un maximum.

» J'ai développé longuement cette théorie dans mon cours au Collége de France (année scolaire 1852-1853). Mais elle m'était connue, et je l'avais communiquée à plusieurs de mes amis longtemps avant cette époque. L'idée d'introduire la fonction θ pour exprimer

$$2(U+K)\sum mds^2$$

par une somme de carrés dont le premier terme soit le carré d'une différentielle exacte, m'est venue en lisant (en 1847) un Mémoire manuscrit de M. Schlaefli (*), professeur à l'université de Berne, où ce géomètre distingué donnait une forme semblable au carré de l'élément de longueur d'une ligne géodésique sur l'ellipsoïde. Je suis heureux de reconnaître ce que je dois à M. Schlaefli et de rendre hommage à son haut mérite. Toute-

(*) *Voir* un extrait de ce Mémoire, *Comptes rendus*, tome XXV, page 391. *Voir* aussi le Journal de *Crelle*, tome XLIII, page 23.

fois sa méthode est fort différente de la mienne, et moins générale. Je ne sache pas, en effet, que M. Schlaefli ait jamais songé à se servir de la fonction θ et de l'équation aux différences partielles qu'elle vérifie. Cette fonction, dont l'importance est connue aujourd'hui de tous les géomètres, grâce aux travaux de M. Hamilton et de Jacobi, joue au contraire dans ma méthode le plus grand rôle. »

MATHÉMATIQUES. — *Observations au sujet de l'écrit intitulé :* Note sur la théorie des parallèles, *lu par* M. Vincent, *dans la dernière séance de l'Académie, et inséré dans le* Compte rendu *de la séance; par* **M. Chasles.**

« Je regrette beaucoup d'avoir à exprimer ici l'étonnement et le sentiment pénible que m'a causé la lecture de cet écrit. J'aurais cru naturellement que l'auteur l'aurait supprimé, d'après le conseil très-positif que lui en avait donné, après la séance, le juge si éminemment compétent dans ces matières, notre illustre confrère M. Poinsot, ou du moins qu'il aurait pu s'abstenir des réflexions qui accusent le jugement de ceux qui ont cultivé les sciences mathématiques jusqu'à ce jour, réflexions qui tendraient à jeter du doute sur les principes mêmes qui leur servent de bases.

» Sans parler du raisonnement proposé comme levant la difficulté inhérente à la théorie des parallèles, raisonnement qui probablement n'a pas plus d'avenir que beaucoup d'autres tentatives semblables qui ont toujours échoué, je relèverai seulement la censure que notre confrère s'est cru en droit de prononcer contre les géomètres anciens et modernes qui, jusqu'à ce jour, auraient entouré la science de formes sophistiques, se faisant illusion sur la véritable logique qui lui convient, et sur la rigueur et l'efficacité de certains procédés de démonstration dont ils ont fait usage.

» On pensera sans doute que, dans tous les temps, il n'a guère appartenu qu'aux *géomètres* eux-mêmes (et il faut entendre par ce mot ceux qui ont cultivé la science à fond et l'ont enrichie de vérités nouvelles), d'apprécier les premières notions et les principes qui l'ont constituée à l'état de véritable science, et en ont fait le plus sûr auxiliaire de l'esprit humain »

« Après cette lecture, **M. Poinsot** prend la parole et déclare qu'il approuve les observations présentées par *M. Chasles*. Il s'élève alors à des considérations plus générales, et, développant en peu de mots sa pensée, s'attache à bien marquer le vrai caractère de la géométrie et de toute la science mathématique. »

« A la suite de cette discussion, **M. Le Verrier** déclare qu'ayant été chargé, il y a plusieurs mois, d'examiner le livre de géométrie qui a donné lieu au débat actuel, il n'avait point été d'avis que les principes sur lesquels il repose, pussent être recommandés aux professeurs des établissements d'instruction publique. ».

Réponse de **M. Vincent**.

« Je regrette beaucoup l'incident auquel j'ai donné lieu. En traitant une question de méthode, je n'avais aucune intention d'incriminer qui que ce soit; et la date du travail que j'ai cité (1824 *) me justifie surabondamment de la pensée que M. Chasles (dont personne plus que moi n'estime les belles recherches) a dû me supposer pour parler comme il l'a fait au sujet de ma communication.

» Derechef je demande pardon à l'Académie d'être venu l'occuper d'un sujet qui est, je le reconnais, peu en rapport avec ses travaux habituels. Mon excuse est dans les graves questions soulevées par la révision du programme des études mathématiques, sur lequel des personnes fort bien placées pour le savoir m'avaient induit à penser que l'Académie pouvait se trouver appelée à prononcer; et cette assertion était assez conforme à la haute position de l'Académie et à sa dignité, pour être acceptable.

» L'idée de l'angle et celle du parallélisme sont certainement plus complexes que celle de la droite isolée; aussi, depuis Euclide le père de la science, a-t-on eu constamment recours à un *postulatum* pour en établir la théorie. L'idée si simple de la rotation, qui a déjà fourni en mécanique à la doctrine des couples une base aussi solide qu'ingénieuse, nous a paru avoir le même avantage en géométrie pour la théorie précitée; et nous la maintenons comme préférable à toutes celles qui ont pu être proposées pour le même but, et qui ont été plus ou moins justement critiquées. Libre à chacun d'être d'un avis différent, même à ceux dont nous avons cru ne faire que partager les idées.

» On nous avertit que nous ne sommes pas les premiers à entrer dans cette voie; nous en accueillerons la preuve avec une véritable satisfaction, car ce n'est point une découverte que nous avons eu la prétention d'apporter à l'Académie. Une simple notion empruntée au domaine du sens commun

---

* Voyez aussi dans les *Mémoires de Lille* pour 1832 : *Recherches sur l'analyse des fonctions exponentielles et logarithmiques*.

était à la portée de tout le monde; l'habitude de procéder différemment pourra seule en retarder l'adoption. Au reste, la question, n'ayant pu être ici discutée à fond, ne sera suffisamment éclaircie que par le livre où sont exposées nos méthodes. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Mémoire sur les alluvions des fleuves dans le bassin de la Méditerranée et notamment sur les atterrissements du Rhône; par* **M. Texier**. (Extrait par l'auteur.)

« Des trois périodes de la formation du globe signalées par les géologues, la période plutonienne, la période neptunienne et la période diluvienne, le deux premières ne se manifestent plus par des phénomènes actuels; la seconde a pris fin du moment que les bassins actuels des mers se sont constitués, et l'auteur regarde comme un fait acquis en géologie le synchronisme des bassins actuels. Ainsi le Bosphore, les Dardanelles, le détroit de Gibraltar appartiennent à la période géologique qui a vu former les continents. Mais les côtes maritimes sont toujours soumises à la loi des atterrissements; c'est l'étude des alluvions fluviales du bassin de la Méditerranée qui fait l'objet de ce Mémoire.

» Après avoir examiné le régime de l'Euphrate et du Tigre, et décrit les travaux faits par les anciens peuples pour se mettre à l'abri des inondations, l'auteur s'exprime ainsi au sujet du Nil :

» Outre le Delta qu'il a formé et dont l'étendue s'accroît chaque année, le Nil a accumulé tous les bancs sous-marins qui s'étendent jusqu'à Alexandrie. Cinq de ses embouchures sont aujourd'hui comblées au point qu'on en cherche en vain la trace positive. Les sables charriés par le Nil se déposent à son embouchure et forment une barre qui s'accroît au point d'obstruer l'entrée du fleuve. Les mariniers du Nil ont une expression pour désigner cet état de choses; ils disent : Il y a *boghaz* (canal) quand on peut passer, ou : Il n'y a pas *boghaz*. Dans d'autres moments, sous l'influence de certains vents et de certains courants, la barre est en partie enlevée et le canal est praticable.

» Pour se mettre à l'abri des inondations trop fortes, les Égyptiens avaient creusé le lac Mœris qui avait une étendue immense et qui recevait l'excédant des eaux du fleuve.

» La ville d'Hippone-Regius, à laquelle a succédé la ville de Bône en Algérie, avait autrefois un vaste port; mais les atterrissements formés par la rivière la Seibouse ont non-seulement comblé ce port, mais formé la

plaine de Bône qui, selon toute apparence, n'existait pas dans l'antiquité.

» L'auteur signale ensuite les atterrissements qui ont formé la plaine de la Métidja, près d'Alger, et réuni au continent le massif du Sahel qui, à une époque reculée, formait une île. Il donne pour preuve un phénomène analogue qui s'accomplit à La Calle.

» L'auteur décrit en détail les alluvions qu'il a observées sur les côtes d'Asie, et signale en même temps les magnifiques ports de Marmarice, Macri, Antiphilo, etc., qui ne sont pas ensablés.

» La côte d'Afrique était, dans le principe, aussi échancrée que la côte d'Asie; mais sous l'influence des vents du nord, régnant pendant huit mois de l'année, les alluvions ont pris sur la côte d'Afrique un développement tel, que tous les ports, golfes ou criques qui recevaient des cours d'eau ont été comblés.

» L'auteur décrit les mouvements des terres qui ont changé la physionomie des côtes dans certaines provinces d'Asie.

» Il cite des ports comblés, et il ajoute : L'Hermus charrie dans le golfe de Smyrne une telle quantité de limon, que, si l'on ne fait pas de travaux pour s'y opposer, le golfe de Smyrne sera ensablé avant peu d'années. Les côtes d'Italie sont ensuite l'objet d'un examen détaillé. L'auteur établit qu'à l'embouchure du Tibre, en 1750 années, les terres d'alluvion se sont étendues dans une profondeur de 1730 mètres.

» Le régime du Rhône est ensuite soumis à un examen non moins minutieux.

» Il est établi que des auteurs anciens ont compté cinq embouchures du Rhône, puis trois, puis deux.

» Par sa nature torrentueuse, le Rhône doit être rangé dans la classe des fleuves dont le lit est sujet à s'exhausser; recevant l'eau provenant de la fonte des neiges, les grandes crues ont toujours lieu pendant l'été.

» Les terrains qu'il parcourt, composés de cailloux roulés, sont d'une désagrégation facile, les terres sont portées à l'embouchure, où elles se déposent sous forme de barre, les galets restent dans le lit du fleuve qu'ils tendent à exhausser.

» Les anciens ont parfaitement connu ce régime, et ont fait de grands travaux pour y remédier.

» Les villes anciennes, notamment Lyon, Vienne, Avignon, etc., étaient bâties sur des hauteurs, et à l'abri des inondations; ce n'est que dans le moyen âge que les habitants sont descendus dans la presqu'île. Les travaux de Perrache, en prenant les terrains du lit du Rhône, ont commencé à rendre le

danger des inondations plus grand; les ponts et les viaducs qu'on a jetés sur le fleuve, depuis vingt-cinq ans, en arrêtant les galets tendent à exhausser le lit du fleuve.

» Le moyen de parer à cet inconvénient serait, selon l'auteur, d'enlever, au moyen de dragues, la barre du Rhône, et de creuser le lit du fleuve; les terres enlevées serviraient à faire des levées sur ses rives. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

MM. Rayer, Velpeau, Andral, J. Cloquet, Cl. Bernard, Jobert (de Lamballe), Duméril et Flourens réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Recherches sur le dégagement de l'électricité dans les piles voltaïques*. Première partie : *Force électromotrice; par* **M. E. Becquerel**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz.)

« Depuis la découverte de la pile, il y a peu de sujets qui aient plus attiré l'attention des physiciens que celui qui est relatif au dégagement de l'électricité lorsque deux corps sont en présence et peuvent réagir chimiquement l'un sur l'autre; mais, malgré les travaux importants publiés sur cette question, principalement en ce qui concerne la force électromotrice, il y a beaucoup de points qui ne sont pas encore éclaircis.

» D'après la théorie actuelle de la pile voltaïque, il y a deux sortes d'éléments à prendre en considération dans l'étude des effets produits : 1° la force électromotrice ou la force en vertu de laquelle la production de l'électricité a lieu dans chaque couple; elle résulte en général de plusieurs réactions donnant lieu, chacune séparément, à un dégagement d'électricité; 2° la résistance à la conductibilité qui suit des lois régulières, dépend de la nature, de l'état physique et des dimensions des conducteurs, et qui paraît indépendante de l'intensité du courant électrique et des réactions produites

dans l'intérieur de la pile, pourvu que la composition et la température des liquides ne varient pas.

» J'ai dû étudier séparément ces deux sortes d'éléments, et le travail dont j'ai l'honneur de communiquer l'extrait à l'Académie est uniquement relatif à l'examen de la force électromotrice; il forme la première partie des recherches que j'ai entreprises sur le dégagement de l'électricité dans les piles voltaïques.

» Après avoir étudié les différentes méthodes proposées jusqu'ici pour comparer les forces électromotrices des piles, il a été facile de reconnaître qu'elles ne pouvaient permettre d'analyser complétement les phénomènes, soit parce que la force électromotrice n'était pas la seule variable donnant lieu aux résultats observés directement, soit parce que l'unité de comparaison n'était pas suffisamment fixe, soit enfin parce que l'on ne pouvait évaluer l'influence de la polarisation électrique qui se présente souvent sur les électrodes des couples. Je me suis alors arrêté à un procédé d'expérimentation auquel ces objections ne peuvent être adressées et conduisant rapidement, et d'une manière précise, à la comparaison des forces électromotrices. Ce procédé est fondé sur l'emploi de la balance électromagnétique imaginée par mon père, et qui permet de rapporter les actions des courants aux effets de la pesanteur; les résultats obtenus de cette manière donnent directement la mesure des forces électromotrices comprises entre des limites très-éloignées de l'échelle des intensités électriques, puisque les effets sont toujours proportionnels aux poids nécessaires pour ramener le fléau de la balance à la même position d'équilibre, et que l'on peut comparer directement l'action exercée par une pile thermo-électrique, et celle que produit une pile de Bunsen de cinquante à soixante éléments.

» Les phénomènes de polarisation électrique qui jouent un rôle si important dans les effets de décomposition électrochimique, ont été examinés d'abord avec détail; ils sont cause, comme on le sait, de la diminution rapide dans l'intensité des courants des couples simples, tels que ceux de Volta et de Wollaston; en les détruisant, on forme les piles à courant constant. On a trouvé, par l'application de la méthode décrite plus haut, que la force électromotrice résultant du transport électrochimique d'une couche gazeuse sur des lames métalliques, peut acquérir une valeur assez forte (jusqu'à deux éléments d'une pile à acide nitrique), mais qu'elle dépend, non-seulement de la nature de l'élément transporté, mais encore de la nature et des dimensions des lames sur lesquelles les couches gazeuses se déposent, et

de l'intensité du courant électrique qui traverse le liquide sur lequel on opère.

» Ainsi, le courant secondaire inverse qui se manifeste dans un voltamètre à eau, dont les lames sont en or ou en platine, après le passage d'un courant initial d'une intensité déterminée, varie avec cette intensité ; en général, plus le courant électrique est intense, plus l'effet de la polarisation est énergique. Si l'on examine séparément les effets dus à la présence de l'hydrogène et de l'oxygène, on trouve qu'avec l'oxygène ils sont très-variables, tandis qu'avec l'hydrogène ils sont compris dans des limites plus restreintes.

» A intensité électrique égale, les métaux se polarisent différemment, et quand on opère avec des lames à surface polie et avec l'hydrogène, c'est l'or qui offre les effets les plus marqués, et le zinc qui donne l'action la moins énergique.

» Le chlore présente, comme l'oxygène et l'hydrogène, des effets de polarisation, mais à un plus faible degré. D'autres corps transportés électrochimiquement à la surface des lames métalliques, offrent des réactions analogues.

» En examinant l'influence de la chaleur sur la puissance électromotrice de différents métaux, on a reconnu que la faible augmentation observée quand la température varie de 0 à 100 degrés, tient plutôt aux changements qui ont lieu dans les dissolutions salines en contact, qu'au changement dans la force électromotrice produite dans la réaction exercée sur le métal.

» L'action des liquides entre eux exerce sur le dégagement de l'électricité, une influence plus grande qu'on ne le suppose habituellement, malgré les recherches déjà publiées sur ce sujet, et dans les piles à deux liquides, l'effet qui en résulte forme une partie notable de l'action totale observée. Le procédé d'expérimentation employé dans ces recherches a permis d'évaluer cette action dans toutes les circonstances, et indépendamment de la polarisation électrique des lames métalliques ; on a trouvé alors des résultats dépendant de la nature des liquides, et qui sont rapportés dans ce Mémoire. Pour se borner à citer quelques exemples, on peut dire qu'avec la pile à acide nitrique et eau acidulée séparée par un vase poreux, l'action des deux dissolutions, l'une sur l'autre, est environ le $\frac{1}{6}$ de celle du couple, et s'ajoute à l'action de l'acide sulfurique sur le zinc ; avec la pile à eau acidulée par l'acide sulfurique et sulfate de cuivre, l'action des liquides au contraire n'est que le $\frac{1}{10}$ de l'action totale, à la température ordinaire, et a lieu en sens inverse de celle qui s'exerce sur le zinc. D'un autre côté, la pile à deux liquides ayant pour dissolution du persulfure de potassium et de l'acide azotique, offre l'exem-

ple d'une pile dans laquelle la nature du métal positif influe peu sur l'intensité électrique du couple, puisque avec le zinc ou le platine dans le sulfure les deux résultats obtenus ne diffèrent environ que de $\frac{1}{5}$; dans ce cas, l'action des liquides entre eux forme donc plus de $\frac{4}{5}$ de l'action totale du couple.

» On doit faire observer toutefois que la force électromotrice due aux réactions, change non-seulement avec la nature et la concentration des liquides en présence, mais encore avec leur température; elle constitue la partie éminemment variable de la force électromotrice des couples, et surtout des couples à deux liquides, nommés couples à courant constant.

» On n'a pas eu égard assez généralement à ces actions, et c'est pour ce motif que la plupart des résultats obtenus par les physiciens qui se sont occupés des phénomènes de polarisation présentent entre eux des différences assez notables.

» D'après ces résultats, et comme cela se déduit des recherches de mon père, il est facile de comprendre comment, à la surface de la terre, les actions mutuelles des dissolutions d'inégale composition qui humectent différents terrains donnent lieu à un dégagement continuel d'électricité, et cela avec une intensité d'action plus considérable qu'on ne saurait le croire.

» On a comparé ensuite dans ce travail les effets électriques dus aux réactions exercées par diverses dissolutions sur les métaux plus ou moins altérables, et sur les amalgames; dans les tableaux d'observations, les résultats sont rapportés à l'effet produit par une dissolution normale sur le zinc pur fondu. On reconnaît aisément, comme cela devait être, que l'action chimique est la cause prédominante du dégagement de l'électricité, puisque toute les fois que l'action chimique est plus vive la force électromotrice est plus grande.

» Les causes productrices du dégagement de l'électricité dans les piles voltaïques ayant été étudiées séparément, on a déterminé les forces électromotrices des couples formés par deux lames de métaux différents plongés dans des liquides également différents, et il a été facile de montrer que l'action totale est la résultante des effets partiels déterminés séparément.

» On sait que, d'après les lois du dégagement de la chaleur par suite du passage de l'électricité dans les circuits fermés, les nombres exprimant les

forces électromotrices devraient être proportionnels à ceux qui représentent les quantités de chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques des équivalents des corps ; bien que les recherches sur le dégagement de la chaleur ne conduisent pas en général à des nombres proportionnels aux forces électromotrices, cependant on peut remarquer que, relativement à plusieurs métaux, cette proportionnalité existe. Il serait nécessaire de déterminer directement les quantités de chaleur dégagées lors des réactions chimiques produites dans les couples voltaïques eux-mêmes, car dans bien des cas il se manifeste plusieurs réactions donnant lieu à des dégagements de chaleur différents, surtout quand on opère avec des métaux offrant plusieurs degrés d'oxydation. Ce sujet mérite d'autant plus d'être examiné, que les effets dont il s'agit sont relatifs aux causes productrices des agents physiques et chimiques les plus puissants, et qu'ils semblent montrer quelles sont les relations intimes qui existent entre eux.

» La seconde partie de ce travail, que j'aurai l'honneur de présenter dans quelque temps à l'Académie, est relative à la conductibilité des piles voltaïques et à l'intensité des courants électriques que ces appareils peuvent développer quand on fait varier leurs dispositions et leurs dimensions. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie reçoit une addition à un Mémoire précédemment présenté au concours pour le grand prix des Sciences physiques. Cette addition contient, avec une partie manuscrite rédigée en latin, une série de planches en couleur exécutées avec le plus grand soin.

(Renvoi à la future Commission.)

L'Académie reçoit également une troisième addition à une Note envoyée au concours pour le grand prix des Sciences mathématiques (question concernant le dernier théorème de Fermat).

(Renvoi à la future Commission.)

L'Académie renvoie à l'examen de la même Commission, mais non comme pièce de concours, un Mémoire adressé par M. Maris, professeur de mathématiques à Saint-Dizier, qui, n'ayant pu en terminer la rédaction en temps utile, avait déclaré d'avance que son seul désir était d'obtenir sur ce travail le jugement de l'Académie.

TRAVAUX PUBLICS. — *Canal de l'isthme de Suez.* (Extrait d'une Lettre de M. **Ferdinand de Lesseps.**)

(Commissaires, MM. Cordier, Dupin, Élie de Beaumont, Dufrénoy, Du Petit-Thouars.

« J'ai l'honneur d'adresser à l'Academie des Sciences une série d'échantillons qui proviennent des sondages exécutés dans l'isthme de Suez par ordre de S. A. le vice-roi d'Égypte. Ces sondages avaient pour but de reconnaître la nature des terrains dans lesquels devra être creusé, entre Suez et Péluse, le canal de jonction des deux mers.

» Je joins à cet envoi : 1° un cahier donnant pour chaque forage l'épaisseur des couches traversées et leur niveau relativement à celui de la Méditerranée ; 2° un plan de l'isthme sur lequel est indiquée la position de ces différents forages ; 3° les procès-verbaux des travaux de la Commission internationale d'ingénieurs, où se trouvent (page 25) les résultats de l'exploration qu'elle a faite dans l'isthme entier ; 4° enfin le profil en long du canal projeté de Suez à Péluse.

» Quoique le voyage de la Commission internationale eût surtout pour but de vérifier le tracé du canal maritime entre la mer Rouge et la Méditerranée, j'ai pensé qu'il était bon de ne pas laisser perdre une occasion aussi précieuse pour la science. La géologie de ces pays, si elle n'est pas tout à fait ignorée, est certainement peu connue. Elle paraît cependant curieuse ; et j'espère que les échantillons que je vous transmets contribueront à la faire connaître davantage. Il est assez facile, même dans ces solitudes, de recueillir les matériaux qui sont à la surface du sol, mais la composition du sous-sol est bien moins accessible. Plus tard, quand les travaux du grand canal seront en pleine activité, j'aurai soin que l'on conserve avec vigilance tout ce que les déblais pourront faire découvrir ; mais en attendant, je n'ai pas voulu laisser perdre les renseignements réels qu'on a déjà pu recueillir ; et je désire que cette communication soit de nature à intéresser l'Académie. »

GÉOLOGIE. — *Note sur la constitution géologique de l'isthme de Suez ; par* M. **Renaud**, membre de la Commission de l'isthme de Suez.

« L'état physique de l'isthme de Suez est connu. On sait que sa plus grande élévation au-dessus de la Méditerranée n'est pas de plus de 16 mètres, et encore ne présente-t-il cette hauteur que sur une étendue de quel-

ques kilomètres. Entre cette partie élevée et le golfe de Suez, sur la mer Rouge, il présente deux dépressions, l'une d'environ 40 kilomètres de longueur, d'une largeur variant entre 2 et 12 kilomètres, et d'une superficie de 330 000 000 de mètres carrés, connue sous le nom de bassin des lacs amers, et l'autre, le lac Timsah, d'une superficie d'environ 2000 hectares. Le bassin des lacs amers est à sec, mais le lac Timsah a de l'eau qu'y vient verser le Nil, à l'époque de ses grandes crues, par la vallée de l'Ouadée-Toumilah.

» Ces deux bassins sont séparés par un seuil élevé d'environ 11 mètres au-dessus des basses mers de la Méditerranée, et le bassin des lacs amers n'est lui-même séparé du golfe de Péluse que par une élévation d'environ 9 mètres.

» Dans toute l'étendue de l'isthme, qui est d'environ 113 kilomètres, mesurés suivant une ligne droite, joignant la partie la plus septentrionale du golfe de Suez au fond du golfe de Péluse, on ne rencontre à la superficie que des sables, plus ou moins mélangés avec du gravier et plus ou moins stériles.

» En partant de Suez et jusqu'à environ 6 kilomètres de cette ville, les sables sont sans mélange de galet et paraissent avoir été, sinon déposés, au moins étendus par les eaux de la mer. En avançant vers le nord, le gravier se montre peu à peu et devient assez abondant vers la partie la plus élevée du seuil qui sépare la mer Rouge du bassin des lacs amers : mais il ne se trouve à peu près qu'à la surface ; on le retrouve encore, mais déjà plus petit, dans le bassin des lacs, et surtout au pourtour de ces bassins où il forme des bourrelets qu'ont laissé autrefois les eaux. Au fur à mesure que l'on avance vers le nord, il devient de plus en plus petit, et disparaît complétement à la hauteur du lac Ballah.

» Le sol est de la stérilité la plus complète dans toute la partie méridionale de l'isthme jusque vers le milieu des lacs amers. Dans l'autre partie, il produit en plus ou moins grande abondance l'espèce de végétation particulière au désert et qui sert de nourriture aux chameaux. Aux abords du lac Timsah, dans les parties desséchées de son lit et dans le lit du canal ouvert autrefois dans la vallée de l'Ouadée-Toumilah, les tamarins croissent en assez grande abondance.

» Les sables présentent partout une grande fixité, excepté en quelques points aux abords du lac Timsah et dans le sud du lac Ballah, où il existe des dunes mobiles. Cette fixité est attestée par les traces encore parfaite-

ment visibles de travaux exécutés avant la domination grecque, par l'état de conservation des digues de l'ancien canal ouvert par les rois égyptiens et recreusé par les califes, enfin par la forme même des ondulations très-allongées que présente le terrain, forme qui diffère essentiellement de celle que le vent donne aux dunes ou sables voyageurs.

» On trouve aussi en quelques points :

» 1°. A la surface du sol, du sulfate de chaux soit en lames, soit en rhomboïdes disséminés, soit en dépôts de 15 à 40 centimètres d'épaisseur, cristallisés en aiguilles ;

» 2°. Sur le seuil compris entre Suez et le bassin des lacs amers, des moellons calcaires dispersés à la surface des sables ;

» 3°. Sur le sommet de quelques monticules de sable, une ou deux couches d'un calcaire ayant toute l'apparence du silex.

» Pour connaître d'une manière aussi certaine que possible les terrains de l'isthme dans lesquels sera creusé le canal de jonction des deux mers, des forages au nombre, de dix-neuf ont été exécutés entre Suez et Péluse et ont été poussés au moins à 8 mètres au-dessous des basses mers de la Méditerranée. La position de ces forages et la nature des terrains constatés sont indiqués sur le profil en long levé sur l'axe du canal et joint à la présente Notice.

» On peut voir que le seuil qui sépare le bassin des lacs amers de la mer Rouge, présente au-dessous du sable des argiles compactes, des argiles sableuses, du sable et du gravier, des argiles feuilletées, etc. Le sondage n° 2 accuse un banc calcaire sur un banc de sable qui se trouve en face de Suez de l'autre côté du port. On a trouvé l'argile marneuse dans le sondage n° 3 ; mais en général les autres argiles font à peine effervescence avec les acides. On retrouve également les argiles dans la première partie du bassin des lacs amers ; ces argiles sont plus ou moins marneuses. Au delà du grand bassin des lacs amers, on ne trouve que des sables, à l'exception du sondage n° 19 qui a accusé des bancs de marne.

» Les terrains de l'isthme appartiennent donc incontestablement à la formation tertiaire qui constitue le sol de toute la basse et la moyenne Égypte, et tout le grand plateau du désert Libyque.

» On trouve dans le bassin des lacs amers des coquilles de l'espèce de celles que produit la mer Rouge ; des Hélices, des Spondilles, des Rochers, mais surtout des Mactra. Ces dernières en tapissent littéralement le fond sur des étendues plus ou moins considérables. Ces coquilles ont-elles con-

tinué à vivre dans ces lacs, après leur entière séparation de la mer Rouge? Cela est peu probable, parce que sous le ciel brûlant de l'Égypte ces lacs ont dû assécher promptement. Il est vrai qu'au temps de Strabon et même très-probablement à l'époque où Hérodote visitait l'Égypte, les lacs amers contenaient de l'eau, mais c'était de l'eau douce qu'y amenait du Nil le canal de jonction de ce fleuve avec la mer Rouge.

» Une question fort controversée est celle de savoir si, à l'époque où les Hébreux fuyaient de l'Égypte, sous la conduite de Moïse, les lacs amers faisaient encore partie de la mer Rouge. Cette dernière hypothèse s'accorderait mieux que l'hypothèse contraire avec le texte des livres sacrés, mais alors il faudrait admettre que depuis l'époque de Moïse (1471 ans avant Jésus-Christ) le seuil de Suez serait sorti des eaux.

» Dans la partie septentrionale du bassin des lacs amers, qui est en même temps la plus profonde, on trouve un dépôt de sel marin qui a été trouvé de $7^{m},50$ d'épaisseur au sondage n° 10. Il repose sur des vases qui paraissent venir du Nil. Ce sel a vraisemblablement été amené par des eaux de source qui l'y ont déposé en s'évaporant. On retrouve également ces sels au sondage n° 9, mais recouverts par une couche de sulfate de chaux cristallisé en très-fines aiguilles.

» Les rivages de la mer ne paraissent pas plus que le sol de l'isthme avoir éprouvé de notables changements depuis les temps les plus reculés. Ainsi dans le golfe qui s'étend au sud et à l'ouest de Suez, le dépôt sableux de soulèvement diffère entièrement d'aspect et de forme de celui que la mer a ajouté au rivage, et ne peut être confondu avec lui. Il contient d'ailleurs une quantité considérable de coquilles qui ne se trouvent pas, même en petite quantité, dans le premier. Ces sables ainsi rapportés par la mer n'ont nulle part, dans tout le développement du golfe, plus de 100 mètres de longueur.

» La stabilité du rivage a été encore plus grande dans le golfe de Péluse. Toute la plaine qui entoure les ruines de cette ville antique est formée d'alluvions du Nil : elle est séparée de la mer par un *lido* ou cordon littoral de sable qu'il est impossible de confondre avec elle. La largeur de ce lido varie de 80 à 120 mètres; comme elle ne pouvait être sensiblement moindre dans les temps anciens pour protéger la plaine moins élevée qui est en arrière, il faut bien en conclure que les choses sont sensiblement aujourd'hui dans l'état où elles étaient autrefois. Cette observation s'applique à toute l'étendue du cordon littoral qui borde le lac Manzaleh. Ainsi se trouvent

vérifiées les conclusions auxquelles est arrivé M. Elie de Beaumont, dans son *Cours de Géologie pratique*, relativement à la stabilité des rives du Delta. »

Ce Mémoire, accompagné des pièces mentionnées dans la Lettre précédente de M. F. de Lesseps, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Cordier, Dupin, Elie de Beaumont, Dufrénoy et Du Petit-Thouars.

GÉOLOGIE. — *Recherches sur les produits des volcans de l'Italie méridionale; par* M. CH. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.

(Commissaires précédemmeut nommés.)

« Me disposant à retourner dans l'Italie méridionale pour y poursuivre mes études sur les formations volcaniques de cette contrée, je désire présenter à l'Académie le résumé très-succinct des recherches encore inachevées que j'ai entreprises cet hiver sur les matériaux recueillis dans mes deux premiers voyages.

» Ces recherches ont porté sur deux points principaux.

» Un premier travail, consacré à l'étude des substances gazeuses, et exécuté avec la collaboration de MM. Leblanc et Lewy (1), a eu pour objet l'examen des gaz suivants :

» 1°. Gaz recueillis en mai, juin, septembre et octobre 1855, sur divers points du courant de lave sorti du Vésuve le 1er mai de la même année. Il résulte de nos analyses que le gaz qui accompagne les fumerolles que j'ai appelées *fumerolles sèches*, et qui entraîne uniquement des chlorures alcalins anhydres et une petite quantité de sulfates, est un courant d'air pur ou privé peut-être d'une faible proportion d'oxygène, la teneur de ce dernier gaz ayant varié, dans les diverses prises de gaz, entre 20,1 et 20,6 pour 100. La même conclusion s'applique au gaz qui s'exhalait, en octobre, des portions inférieures de la lave en même temps que le chlorhydrate d'ammoniaque et la vapeur d'eau.

2°. Gaz recueillis en septembre, dans celles des fumerolles du cratère supérieur du Vésuve qui, placées dans la petite plaine centrale, donnaient

---

(1) Tous les gaz, sans exception, ont été analysés par M. Leblanc et moi, au moyen de l'appareil de M. Doyère; en outre, pour quelques-uns d'entre eux, mon ami M. Lewy a bien voulu mettre à ma disposition sa grande expérience de l'eudiomètre de M. Regnault.

issue à de la vapeur d'eau, accompagnée de soufre et d'une trace presque imperceptible d'acide sulfhydrique et dont la température variait de 60 à 79 degrés. Deux échantillons de ce gaz ont donné, l'un 3,51, l'autre 9,26 pour 100 d'acide carbonique. Le reste était de l'air sensiblement pur ou privé d'une faible proportion d'oxygène. Ce dernier résultat me paraît offrir quelque intérêt, car c'est la première fois, si je ne me trompe, que l'on a indiqué la présence du gaz acide carbonique au sommet du Vésuve. Il vient, en outre, à l'appui de la classification que j'ai établie, dans mes précédentes communications, entre les divers ordres de fumerolles, qui peuvent, à un moment donné, se localiser en divers points d'un même appareil volcanique en activité. On en peut conclure avec certitude que certaines fumerolles du cratère du Vésuve, en 1855, présentaient une composition analogue à celle que M. Boussingault a signalée dans les cratères des volcans de la Nouvelle-Grenade en 1830, tandis que d'autres étaient riches en acide chlorhydrique, gaz qui, d'après ce savant voyageur, était alors étranger aux émanations des volcans américains.

» 3°. Gaz recueillis, en septembre et octobre, dans celles des fumerolles qui, au sommet de l'Etna et du Vésuve, présentaient un mélange de vapeur d'eau, d'acide chlorhydrique et d'acide sulfureux, s'échappant à de hautes températures (90, 125 et 180 degrés). Ce gaz était uniquement composé d'air atmosphérique, paraissant présenter toujours un léger défaut d'oxygène.

» 4°. Gaz recueillis, en septembre, sur le pourtour supérieur du cône d'éruption de l'Etna en 1852. Ce bord supérieur donnait encore issue, au mois de juin, à d'abondantes fumerolles chlorhydrosulfureuses, à une température de 83 degrés. En septembre, elles se réduisaient à de faibles quantités de vapeur d'eau à 61 degrés, ne réagissant ni sur le papier de tournesol, ni sur l'acétate de plomb, et le gaz qui les accompagnait était aussi de l'air atmosphérique.

» La présence constante de l'air atmosphérique en proportions considérables dans toutes les émanations du sommet, que ces émanations contiennent de l'acide carbonique, du soufre et de l'acide sulfhydrique, ou les acides chlorhydrique et sulfureux, prouvent, ce qu'on pouvait prévoir *à priori*, qu'un dôme fissuré comme celui du Vésuve ou comme celui de l'Etna, et présentant, dans son intérieur ou à sa base, des points incandescents ou au moins doués d'une très-haute température, peut être assimilé à une véritable cheminée d'appel, pour le milieu atmosphérique qui l'entoure. La même conclusion s'applique aux laves rejetées par les volcans.

» 5°. Gaz recueillis, les 5 et 22 octobre, dans le *lago di naftia* ou *lac de Palici*, en Sicile. L'analyse a donné pour ces deux gaz la composition suivante :

	5 octobre.	22 octobre.
Acide carbonique	»	5,00
Oxygène	17,36	15,77
Azote	82,64	79,23
	100,00	100,00

et confirme exactement ce que j'avais annoncé (1) sur la variabilité de composition du gaz de Palici, d'après les recherches faites par moi sur les lieux.

» Dans ce dernier gaz, comme du reste dans tous les précédents, nous avons recherché, M. Leblanc et moi, les gaz combustibles, mais toujours inutilement. Nous nous proposons de soumettre à l'Académie un Mémoire dans lequel seront exposées les méthodes suivies pour l'analyse des gaz, aussi bien que les moyens qui ont été employés pour les recueillir.

» Dans un second travail, j'ai entrepris d'examiner les produits solides de l'éruption de 1855, comparés entre eux et avec les autres matériaux fournis à diverses époques par le Vésuve ou par d'autres bouches volcaniques. Ce travail est encore inachevé, et je n'indiquerai ici que quelques-uns des résultats que j'ai obtenus.

» 1°. J'ai analysé comparativement les deux variétés de laves sorties en 1855, que j'ai distinguées dans mes précédentes communications. Les nombres fournis par l'analyse n'auront un intérêt réel que lorsque les comparaisons dont il s'agit pourront être faites : je me bornerai à citer deux circonstances qui s'y rattachent.

» Des deux variétés de laves, celle sortie la dernière, qui présente une couleur foncée et qui a comme un enduit vitreux, n'agit pas sur l'aiguille aimantée, tandis que l'autre, grise, plus cristalline, est fortement magnétique. Ces deux variétés, quoique à peu près également riches en fer, ne contiennent donc pas ce corps au même état moléculaire.

» Toutes deux m'ont donné une proportion notable d'acide phosphorique : l'une contient 1,4, l'autre 2,2 pour 100 de phosphate de chaux.

» Toutes deux présentent une petite quantité de chlore, dont une partie au moins est à l'état de chlorure soluble et en mélange, pour ainsi dire,

(1) Lettre à M. Dumas sur quelques produits d'émanations de la Sicile (*Comptes rendus*, tome XLI, page 887).

moléculaire. Pour en citer un exemple, 6^{gr},77 de la lave noire subvitreuse, pulvérisés et bouillis avec l'eau distillée, ont donné 0^{gr},022 de chlorure d'argent, correspondant à 0^{gr},0055 de chlore ; cette même poudre, soumise quatre fois de nouveau à la porphyrisation et lavée après chacune de ces opérations, a toujours donné une liqueur qui se troublait par le nitrate d'argent. Enfin, 2^{gr},5 du dernier résidu, chauffés avec le bisulfate de potasse, ont laissé 0^{gr},025 de chlorure d'argent, ou 0^{gr},006 de chlore. La lave contenait donc en tout, probablement à deux états différents, un peu plus des trois millièmes de son poids en chlore.

» La présence concomitante, dans ces laves, du chlore et du phosphore, me paraît un fait digne d'intérêt. Elle me semble expliquer l'une des expériences que j'ai faites l'année dernière sur les fumerolles de la lave incandescente, et dont j'ai rendu compte dans ma première Lettre à M. Élie de Beaumont (*Comptes rendus*, t. XL, p. 1228). Ayant exposé à l'action de ces émanations un vase contenant de l'eau de chaux, j'ai obtenu de très-petits cristaux blancs, solubles sans effervescence dans l'acide chlorhydrique, donnant par le chlorure de barium un précipité soluble dans l'acide. Il devient infiniment probable que cette substance, qui était en trop petite quantité pour être analysée, était un phosphate de chaux ou un chlorophosphate de chaux, analogue à celui qui est fixe dans la lave. La petite quantité de fluor décelée aussi dans l'une de mes expériences sur la lave joue vraisemblablement un rôle du même genre. Il s'était sans doute déterminé au contact de la chaux une réaction semblable à celle par laquelle M. Daubrée a reproduit l'apatite dans ses ingénieuses recherches sur la formation des minéraux. La présence du phosphate de chaux, et probablement du chlorophosphate de chaux ou de l'apatite dans les laves, semble un fait presque général. Je l'ai signalée, dès 1845, dans les laves anciennes de Fogo (*Voyage aux Antilles et aux îles de Ténériffe et de Fogo*, t. I). Depuis, le phosphate de chaux a été retrouvé dans les laves de Niedermendig. Enfin, dans quelques expériences récentes, j'en ai reconnu qualitativement l'existence, au moyen du molybdate d'ammoniaque, dans plusieurs produits volcaniques, entre autres dans la roche du Puracé, recueillie par M. Boussingault, et dans la lave rejetée par l'Etna en 1853. Des deux variétés de la lave sortie du Vésuve en 1855, c'est la variété cristalline qui paraît être la plus riche en phosphate.

» J'ai trouvé aussi le chlore, soit en très-petites proportions, soit en quantités assez notables, dans la roche du Puracé, dans une couche amphigénique de la Somma et dans une assise scoriacée de cette dernière montagne,

mais surtout dans la lave rejetée par l'Etna en 1852. Celle-ci en contient les deux millièmes de son poids.

» 2°. J'ai fait quelques recherches pour déterminer la nature du minéral blanc en petites masses arrondies, d'apparence dodécaédrique, mais ne présentant jamais aucune face de cristallisation qui, dans les laves du Vésuve, joue le rôle de feldspath. Je l'ai examiné concurremment dans la lave de 1855 et dans une des plus anciennes laves du Vésuve, qui paraît même avoir été épanchée avant la formation ou du moins avant l'approfondissement du Fosso-Grande dont elle forme en grande partie le bord gauche. La densité des petits fragments du minéral extrait de ces deux laves est 2,48, c'est-à-dire celle de l'amphigène. Le rapport de l'oxygène de l'alumine à celui de la silice est, d'après la moyenne de quatre analyses, 3 : 8,2 ; c'est-à-dire sensiblement le rapport qui caractérise l'amphigène. Mais dans les deux analyses où j'ai dosé les protoxydes, j'ai toujours trouvé pour leur oxygène un nombre supérieur au tiers de l'oxygène de l'alumine. La difficulté très-grande avec laquelle on extrait ces petits fragments ne permettant pas toujours de les avoir entièrement dégagés de la roche environnante, il pourrait se faire que l'excès des bases provînt d'un mélange. Néanmoins, certaines anomalies du même genre, que j'ai constatées depuis longtemps, mais que je n'ai point encore publiées, sur les feldspaths des roches du Chimboraço, de l'Antisana, du Puracé, du volcan de l'île Bourbon, me laissent encore quelques doutes, que je me propose de lever par de nouvelles recherches sur des matières irréprochables. Dans tous les cas, si, comme il est probable, le feldspath des laves du Vésuve est un amphigène, il diffère notablement de celui de la Somma, où l'on n'a jusqu'ici signalé que des traces ou de très-petites quantités de soude : car dans le minéral de la lave de 1855 l'oxygène de la soude est à celui de la potasse comme 2,09 : 1 ; dans le minéral de la lave du Fosso-Grande, comme 8,21 : 1 ; enfin, dans les cristaux d'amphigène parfaitement terminés, rejetés par ce volcan le 22 juin 1847, et dont je dois à M. Damour l'obligeante communication, comme 1,67 : 1. »

MÉDECINE. — *Sur des cas de typhus observés à l'hôpital de Neufchâteau (Vosges) chez des soldats revenant de Crimée.* (Extrait d'une Note de M. **Garcin**.)

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour un Mémoire de M. Baudens, sur le typhus de Crimée : MM. Velpeau, J. Cloquet.)

« Dans le *Compte rendu* de la séance de l'Académie des Sciences du 2 juin courant, je viens de lire la Lettre qui vous a été adressée par M. l'in-

specteur Baudens sur le typhus de Crimée. Veuillez me permettre de vous présenter, à cette occasion, quelques observations qui ne sont peut-être pas dépourvues d'intérêt, et que j'ai eu tout récemment l'occasion de recueillir sur cette maladie, dans mon service à l'hôpital de Neufchâteau, chez des soldats du 64e régiment d'infanterie de ligne.

» Ce régiment s'est embarqué à Balaclava le 29 avril. Après une traversée non interrompue, il est arrivé à Marseille le 10 mai, puis à Villefranche le 12 au moyen du chemin de fer, et enfin, à pied, le 16, à Châlon-sur-Saône, où le débordement des eaux l'obligea à séjourner pendant quatre jours. Depuis le départ de Crimée jusqu'au 24 mai, aucun cas de typhus ne s'était déclaré; mais à dater de ce jour le colonel dut abandonner, à chaque étape, de nouveaux malades, et en arrivant à Neufchâteau l'hôpital en reçut neuf, chez qui l'on observait, à un haut degré, tous les caractères indiqués par la Lettre de M. l'inspecteur Baudens. Un dixième soldat, du 62e de ligne, qui avait fait la traversée en même temps que le 64e, avait été admis par moi dès la veille, également affecté de typhus.

» La maladie datait de un à trois jours lors de leur entrée à l'hôpital de Neufchâteau le 28 mai. On observait chez tous les symptômes suivants : stupeur, céphalalgie intense, surdité, vertiges, prostration des forces (la plupart ne pouvaient se tenir debout); pouls fréquent et dépressible, peau brûlante, soif intense, voix éteinte (à peine s'ils pouvaient parler); état saburral très-prononcé des voies digestives, plus tard langue sèche et noire, pas de gargouillements dans la fosse iliaque droite. Dans quatre cas, la maladie avait débuté par des accès de fièvre intermittente, qui se sont renouvelés deux ou trois jours de suite avec frissons, chaleur et sueurs, et dans deux autres, par un état catarrhal des voies respiratoires. Trois ont eu du délire, dont un furieux pendant quatre jours; deux, des épistaxis; et deux seulement quelques rares pétéchies; trois ont éprouvé des douleurs abdominales et du dévoiement; les autres étaient constipés.

» J'avais donné tout d'abord à cette maladie le nom de typhus, ne pouvant la rattacher à un autre genre; mais deux jours après, la dernière colonne de ce régiment arriva à Neufchâteau (sans nous laisser de malades); je priai M. le médecin aide-major de venir faire la visite avec moi, et il reconnut immédiatement le typhus de Crimée. En voyant ces militaires si gravement atteints, il me dit : « Vous serez bien heureux si vous n'en perdez que quatre ou cinq. » Ce pronostic ne s'est heureusement pas confirmé.

» Dès le premier jour je prescrivis à tous : eau de Sedlitz, à laquelle on dut revenir plusieurs fois chez la plupart des malades; application d'eau

fraîche sur la tête, incessamment renouvelée; solution de sirop de groseilles, et boissons mucilagineuses pour ceux qui étaient affectés de bronchite; lavements et cataplasmes; enfin, sinapismes et vésicatoires aux membres inférieurs, chez ceux qui avaient du délire ou un état comateux très-prononcé. Je n'ai eu recours ni aux saignées ni aux sangsues; la nature de la maladie et la dépression du pouls m'ont paru contre-indiquer ces moyens. Je pensais faire usage du sulfate de quinine, mais les purgatifs ont fait justice de l'intermittence qui s'était manifestée chez quatre malades.

» Aucun de ces militaires n'a succombé, malgré l'intensité de cette affection, ce qu'il faut attribuer surtout, je crois, à l'éloignement du foyer d'infection, à l'influence favorable de l'air natal, et aussi aux soins de tous les instants qui leur ont été prodigués par les Sœurs de notre hôpital. La convalescence a marché rapidement; du huitième au douzième jour, les yeux des malades se rouvrirent; la figure reprit de l'expression, et la parole redevint facile; puis l'appétit se prononça; enfin, aujourd'hui 13 juin, seize jours depuis l'entrée à l'hôpital, notre dernier malade a pu être levé pendant quelques heures, et j'espère pouvoir incessamment leur faire rejoindre leur régiment, en garnison à Phalsbourg. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Études sur les céréales ; par* **M. Duvivier**, de Chartres.

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen.)

Ce Mémoire devant être l'objet d'un prochain Rapport, nous nous bornerons pour le présent à en reproduire les conclusions, que l'auteur présente dans les termes suivants :

« Il résulte des recherches exposées dans ce Mémoire que la partie extérieure de l'enveloppe des céréales est récouverte de matières grasses et de matières odorantes et azotées, dans un état particulier de combinaison, n'ayant aucun rapport avec les enduits qui se trouvent sur les feuilles et à la surface des fruits, et qui paraissent être toutes différentes de celles que contient la farine avec lesquelles elles ne doivent pas être confondues; le son ne doit donc plus être considéré comme contenant seulement des matières azotées et des quantités variables de cellulose et de farine.

» Mais il importe moins de savoir en quel état se trouvent ces matières à la surface des grains que de chercher à connaître le rôle qu'elles jouent, tant dans l'économie domestique que dans l'économie végétale des céréales. Dans l'emploi des céréales, comme base principale de la nourriture de l'homme, elles sont presque entièrement éliminées avec le son. Les ani-

maux, au contraire, les absorbent en totalité en recevant comme nourriture le son et les grains. Ces matières sont toutes assimilables : les éléments des corps gras, la chaux et le fer, sont destinés à alimenter à la fois les parties graisseuses, les os des animaux, et à donner à leur sang une vitalité normale. Elles forment sur les grains un enduit naturel, très-tenace, leur servant de préservatif en même temps qu'elles leur communiquent une odeur particulière *sui generis*. Ce sont elles qui donnent au blé sa valeur vénale; ce sont elles qui rehaussent sa couleur, qui lui donnent ce brillant, cet onctueux, connus des marchands sous les noms techniques d'*œil* et de *main*, que possèdent, au suprême degré, les qualités supérieures, et qui forment le pivot des transactions et en favorisent la vente, et, sous ce rapport, ces matières sont d'un grand intérêt. Cela est si vrai, que le blé gardé trop longtemps perd cet aspect qui le fait rechercher; il devient terne et rude au toucher par une longue dessiccation de ces matières; alors il est moins estimé. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur la dentition des Cétacés; par* **M. Em. Rousseau.**

Une partie considérable de ce travail est relative à la Baleine franche et à la position qu'occupent les fanons dans la bouche de ces Cétacés. L'auteur y joint comme pièces justificatives cinq Lettres écrites par des navigateurs ayant une grande expérience de la pêche de la Baleine, et dont les témoignages confirment, quant aux rapports des fanons et de la mâchoire inférieure, l'opinion soutenue par M. Rousseau, opinion qui est d'ailleurs celle des naturalistes les plus illustres, les Cuvier, les Camper, etc.

(Commissaires, MM. Duméril, Serres.)

M. Oudry adresse une description des procédés au moyen desquels il obtient les *applications électrométallurgiques* dont il avait présenté des spécimens dans la dernière séance et qu'il met de nouveau sous les yeux de l'Académie.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, De Bonnard, Du Petit-Thouars.)

M. Lostalot-Bachoue envoie de Lembége (Basses-Pyrénées) une Note sur un *système agricole* qu'il dit avoir appliqué avec grand succès depuis dix ans et qui aurait, suivant lui, l'avantage non-seulement d'augmenter d'un

tiers environ le produit des domaines ruraux, mais encore d'écarter pour le pays le danger des inondations.

M. **Pitheki** adresse une Note sur les résultats auxquels il est arrivé en répétant des expériences de M. Fremy sur les *fluorures*.

Cette Note est renvoyée à l'examen des Commissaires désignés pour le Mémoire de M. Fremy : MM. Thenard, Chevreul et Pelouze.

M. **Poujade** présente au concours pour le prix du legs *Bréant* un Mémoire imprimé ayant pour titre : « Recherches théoriques et pratiques sur l'affection typhoïde intense, générale, dite choléra épidémique. »

(Commission du legs Bréant.)

M. **Marigny** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur la navigation aérienne.

(Commission des aérostats.)

M. **Cauchy** est adjoint à la Commission chargée d'examiner un Mémoire présenté par M. *Gomès de Souza* dans la séance précédente.

CORRESPONDANCE.

M. **Cl. Bernard** présente un Mémoire imprimé de M. *Denis*, de Commercy, ayant pour titre : « Nouvelles études chimiques, physiologiques et médicales sur les albuminoïdes qui entrent comme principes immédiats dans la composition des solides et des fluides organiques tant animaux que végétaux. »

M. Bernard donne de vive voix une idée de ce travail, qui est destiné par l'auteur au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

M. **Becquerel** présente au nom de M. *du Moncel* le premier volume de la seconde édition d'un ouvrage ayant pour titre : « Exposé des applications de l'électricité. »

« Dans la première édition, dit M. Becquerel, l'auteur avait omis les renseignements technologiques ayant rapport aux moyens d'exécuter et à la réalisation de certains effets particuliers aux applications. Le premier volume de la nouvelle édition est consacré à l'exposition de ces renseignements. »

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL présente, au nom de l'auteur *M. Darcy*, un exemplaire d'un ouvrage récemment publié, et ayant pour titre : *Les Fontaines publiques de la ville de Dijon*.

« Cet ouvrage, dit l'auteur dans la Lettre d'envoi, comprend à la fois l'exposition et l'application des principes à suivre et des formules à employer dans les questions de fourniture d'eau. L'utilité de semblables travaux a été depuis longtemps proclamée par l'illustre Arago, par lord Brougham; et, à l'occasion de la fourniture d'eau de Dijon, un savant académicien, M. Chevreul, a publié une brochure, véritable cours d'hygiène à l'usage des cités populeuses. C'est sous l'autorité de ces trois noms que j'ai cru devoir entrer en matière.

» Mon ouvrage se compose d'une introduction, de quatre parties distinctes et d'un appendice. L'introduction énumère la série des questions à résoudre par l'ingénieur chargé d'une distribution d'eau.

» Dans la première partie, j'ai cru devoir analyser d'abord tous les efforts tentés à Dijon pour arriver au but proposé, dans les temps anciens : la description et l'évaluation des travaux jadis exécutés m'ont permis de faire connaître comment on entendait, à cette époque, les questions de fourniture d'eau; j'ai rappelé accessoirement les moyens de rapporter au taux actuel les évaluations des anciens marchés.

» J'ai ensuite indiqué quelle devait être la formule générale d'où l'on pouvait déduire la quantité d'eau nécessaire à l'alimentation d'une ville, et j'ai trouvé pour l'expression de ce volume par habitant :

$$90 \text{ litres} + \frac{L}{P}\left(\frac{2vt}{m} + le\right),$$

$\frac{L}{P}$ représentant le rapport du développement des rues à la population; v le volume débité par minute et par borne-fontaine; t la durée de l'écoulement; m un coefficient dépendant du nombre de bornes à placer pour une longueur déterminée de ruisseaux; l la largueur moyenne des rues; e l'épaisseur de la lame d'eau affectée aux arrosages par jour et par mètre carré.

» La recherche de la valeur du rapport $\frac{L}{P}$, dans une soixantaine de villes étrangères et françaises, m'a conduit à des résultats assez curieux sur une question d'économie publique : j'ai trouvé que le rapport du développement des rues au chiffre de la population variait entre 0,40 et 2,43; les chiffres limites 0,40 et 2,43 s'appliquent d'une part à Paris, et de l'autre à Versailles, c'est-

à-dire à la population condensée d'une ville qui progresse et à la population restreinte d'une ville qui décroît. L'accroissement de la population et les enceintes fortifiées sont, on en comprend aisément les motifs, les conditions qui tendent le plus à affaiblir le rapport $\frac{L}{P}$, lequel, dans le plus grand nombre de cas, est à peu près égal à l'unité. La discussion de cette formule m'a conduit à trouver pour le volume qu'il est nécessaire de distribuer par habitant le nombre *cent cinquante litres par jour*.

» Je passe ensuite aux qualités que doit présenter l'eau potable, à sa nature chimique, à sa température, à son degré de limpidité. La question de température m'a fourni l'occasion de présenter des expériences que j'ai faites relativement à la permanence de température des grandes masses d'eau. Celle de la limpidité m'a engagé à étudier les procédés de filtration en usage; je reviendrai tout à l'heure sur cette question.

» On avait songé à Dijon à alimenter la ville au moyen de puits artésiens...; j'ai donc dû examiner avec soin les questions que la théorie de ces derniers comporte. J'ai cherché à déterminer, un puits artésien étant donné, si le volume qu'il débite pouvait être négligé en présence du produit de la nappe aquifère, ou si, par son importance, ce volume se rapprochait du produit précité; j'ai indiqué aussi les lois suivies par l'accroissement de débit d'un puits lorsqu'on abaisse son niveau de déversement, ainsi que l'influence exercée sur ce débit par l'accroissement du diamètre du forage. Le forage que l'on exécute en ce moment à Passy pour l'alimentation des bassins du bois de Boulogne donne à cette question une sorte d'actualité.

» La deuxième partie de cet ouvrage concerne les travaux exécutés à Dijon.

» La troisième renferme l'exposition et l'application des formules à employer dans les questions de distribution d'eau. Cette partie comprend de nombreuses expériences faites au moyen des conduites et des réservoirs de Dijon, et notamment des recherches ayant pour objet de déterminer l'effet de la résistance de l'air sur les jets d'eau.

» Dans la quatrième partie, j'ai présenté la solution des questions administratives et judiciaires que rencontre habituellement l'ingénieur chargé d'une distribution d'eau.

» L'appendice qui termine cet ouvrage contient plusieurs notes sur lesquelles je ne m'arrêterai point. Je dirai quelques mots seulement de la note relative au filtrage.

» La question de filtrage des eaux m'a fourni l'occasion de rechercher quelle

était la loi de l'écoulement de l'eau à travers une couche sablonneuse; et j'ai trouvé que le débit était proportionnel à la charge et en raison inverse de l'épaisseur de la couche. Les ingénieurs anglais nient en général l'influence de la pression sur les filtres; d'autres ingénieurs admettent qu'elle est seulement proportionnelle à la racine carrée de la pression. Je n'ai pas besoin de faire remarquer l'importance que la loi précitée expérimentée dans les plus larges limites présente en ce qui concerne la question de filtrage des eaux destinées à l'alimentation d'une grande ville. Elle est telle, que l'on peut regarder le filtrage en grand comme une opération facilement praticable. Ainsi une cuve filtrante, telle que je la décris dans mon ouvrage, et d'un rayon de 7 mètres, peut filtrer 15000 mètres cubes en vingt-quatre heures, volume nécessaire à une population de 100 000 âmes. Or, dans le système anglais où les filtres débitent seulement 4 mètres cubes par mètre carré et par vingt-quatre heures, on voit que, pour arriver au résultat ci-dessus, une superficie de terrain égale à 4000 mètres serait nécessaire.

» Je présente aussi dans cette note des considérations générales sur les sources, et je cherche à déterminer la loi que suit l'augmentation de leur produit par l'abaissement de leur niveau et celle de leur décroissement, à partir de leur étale. »

TÉLÉGRAPHIE. — M. LE MARÉCHAL VAILLANT signale à l'attention de l'Académie un nouveau télégraphe fondé sur l'emploi des rayons solaires. Ce télégraphe, présenté aux Ministères de la Guerre et de l'Intérieur par *M. Leseurre*, fonctionnaire du service télégraphique d'Algérie, a été, par ordre des deux Ministères, étudié et expérimenté à l'Observatoire impérial, sous la direction de M. Le Verrier.

« Le succès complet des expériences permet d'affirmer que l'Algérie trouvera dans ce système un télégraphe peu coûteux, rapide, et partout apte à franchir directement les plus longues distances. Le sud de l'Algérie, qui se refuse à l'établissement des autres télégraphes, est, au contraire, parfaitement approprié à celui-ci. Les postes pourraient être situés à vingt lieues les uns des autres dans les oasis qui dominent ces plaines de sable.

» La rapidité d'installation et le peu de poids des appareils en font d'excellents télégraphes ambulants.

» Nous extrayons du Mémoire de l'auteur et du Rapport du Directeur de l'Observatoire la description et les résultats suivants :

» Le système repose sur la réflexion du soleil par un miroir plan. Trois choses

sont à considérer : 1° l'intensité de la lumière réfléchie à longue distance; 2° la facilité de direction de cette lumière vers un point donné; 3° la nature des signaux.

» L'intensité de la lumière est celle que donnerait une portion du disque solaire égale au miroir et mise à sa place.

» Le faisceau réfléchi formant un cône de 32', diamètre apparent du soleil, offre un champ assez grand pour que de petites erreurs dans l'orientation soient sans inconvénient. Pour reconnaître la direction du faisceau émergent, on place dans son intérieur une petite lunette astronomique dont l'oculaire projette, sur un écran fixé en arrière, l'image du soleil réfléchi et les fils croisés du réticule. La position relative du disque solaire projeté et du point de croisée des fils correspond à celle du faisceau par rapport à l'axe optique de la lunette. Si le point de croisée est au centre du disque, c'est que l'axe optique de la lunette occupe l'axe du cône émergent. Si ce point de croisée est sur le bord du disque, c'est que l'axe optique est voisin de la surface du cône.

» Si donc on connaît la direction de l'axe optique de la lunette d'épreuve, on jugera de la position du faisceau réfléchi. Dans ce but, la lunette d'épreuve est montée sur une plus forte lunette, à la manière des chercheurs. Les deux lunettes ont leurs axes optiques parallèles, mais regardant en sens inverse. Lorsque l'on voudra diriger l'axe optique de la lunette d'épreuve vers un point, on visera ce point avec la forte lunette. L'orientation de la lunette d'épreuve se trouvera par là même effectuée, et à la seule inspection de l'écran on verra à quel moment le point visé est enveloppé par le cône de lumière, à quel moment il en sort.

» La question de direction est tellement simplifiée par ce procédé, qu'une fois la lunette d'épreuve bien placée, le miroir peut être dirigé à la main, ou pour plus de commodité monté sur un pied et mû par deux vis tangentes.

» Dans les triangulations de l'État-Major, il suffirait d'ajouter aux instruments de chaque brigade une glace de quelques décimètres carrés pour faire des mires visibles à de très-grandes distances.

» *Vocabulaire*. — Les signaux sont composés de séries d'éclairs *brefs* ou *longs* que l'on forme en écartant pendant des temps courts ou prolongés un écran qui intercepte habituellement le faisceau réfléchi. Dans l'écriture, les éclairs brefs sont représentés par des points, et les longs par des barres, comme dans le système électrique Morse, auquel on peut emprunter, du reste, complétement son alphabet. Le soleil pourrait, sans doute, peindre

lui-même ces points et ces lignes sur un papier photographique glissant d'un mouvement uniforme au foyer d'un objectif.

» Tel qu'il vient d'être indiqué, le télégraphe solaire souffre une objection : c'est que vers le lever et le coucher du soleil, le quart de l'horizon opposé à cet astre ne peut recevoir que des éclairs très-faibles. Car la surface du miroir, qui forme alors un angle très-aigu avec les rayons réfléchis, ne présente plus qu'une surface apparente presque insensible.

» On y remédie par l'addition d'un second miroir. Cette complication apparente simplifie par le fait la manœuvre de l'appareil et présente d'importantes ressources.

» L'appareil forme alors un héliostat à deux miroirs, dont l'un, mobile, réfléchit les rayons du soleil dans la direction polaire; l'autre, fixe, reçoit ces rayons et les renvoie dans la direction voulue.

» En avant de ce second miroir est placée la lunette d'épreuve; comme elle accuse la direction finale du faisceau émergent, elle dispense de toute précision dans l'orientation de l'arbre du premier miroir. Le seul inconvénient d'une orientation inexacte serait de forcer à recourir de temps à autre à la vis de déclinaison pour ramener le disque solaire sur le point de croisée des fils.

» La première réflexion peut être dirigée vers le pôle boréal ou vers le pôle austral; on choisit celle des deux qui fait avec la seconde réflexion un angle aigu.

» Dans le cas d'une ligne télégraphique fixe, l'orientation de l'arbre s'obtient très-approximativement par l'observation des astres; le reste de l'installation présente peu de difficultés. L'interrupteur est formé par une persienne métallique à lames très-minces, ajustées à tourillons dans leurs montants, de façon à pouvoir tourner toutes ensemble au moyen d'une tige qui les relie. Cette persienne, fixée sur l'arbre tournant, arrête habituellement l'arrivée des rayons solaires sur le miroir mobile. Lorsqu'on veut produire un éclair, on presse du doigt la tige. Les lames se présentent de champ au soleil qu'elles laissent pénétrer et reviennent à leur position première dès que la pression cesse. Les glaces ne sont ainsi exposées au soleil que pendant le temps très-court des éclairs.

» Une expérience faite le 30 mars 1856, à 3 heures, entre la tour de Saint-Sulpice et la tour de Montlhéry, en présence de MM. Le Verrier, directeur de l'Observatoire, Liais, astronome au même Observatoire, et Struve, astronome de l'Observatoire russe de Poulkova, a donné les résultats suivants :

» Éclairs presque éblouissants à l'œil nu, malgré les brumes de la saison. Correspondance rapide et sans aucune hésitation. Lueur sensible à l'œil nu, très-brillante à la lunette, lorsque le soleil était voilé par des nuages blancs.

» Les miroirs étaient des glaces du commerce de $0^{mq},12$, exposées depuis quatre mois à toutes les intempéries, et montées sur de grossiers appareils exécutés par un serrurier et un charpentier.

» Le télégraphe portatif pèse 8 kilogrammes, se monte sur un trépied en bois et s'oriente à l'aide d'une boussole et d'un niveau à bulle adaptés à l'appareil. Son installation prend à peine une minute. Pour simplifier, on supprime l'interrupteur que l'on remplace comme il suit : le miroir fixe est habituellement écarté de la position d'éclair par un petit ressort, on l'y amène par la pression du doigt qui le fait buter contre un arrêt fixe; suivant que la pression est courte ou prolongée, un éclair bref ou long se produit.

» Deux personnes placées en vue l'une de l'autre, à dix lieues de distance et ignorant leurs positions respectives, peuvent à l'aide de cet appareil se reconnaître, puis entrer en correspondance. La disposition de l'appareil permet, en effet, de placer verticalement l'un des axes de rotation du second miroir, en rendant horizontal l'arbre du premier. La lumière solaire, réfléchie horizontalement par le premier miroir, tombe sur le second qui, en tournant autour d'un axe vertical, couvre de lumière une zone horizontale d'un demi-degré de hauteur. On peut ainsi balayer tout l'horizon et éveiller l'attention de la personne que l'on cherche. Celle-ci reconnaît le point d'où partent les éclairs, s'oriente sur ce point, et lui envoie un éclair fixe sur lequel on peut s'orienter à son tour.

» Dans cette recherche, on est encore guidé par la lunette d'épreuve qui corrige toutes les erreurs d'une installation précipitée.

» Ce télégraphe portatif, expérimenté à l'Observatoire, en présence de M. le Ministre de la Guerre, de M. le directeur général des lignes télégraphiques et du directeur de l'Observatoire, a donné les plus heureux résultats. »

HYDRAULIQUE. — *Note sur la réserve du lac de Genève;* *par* **M. L.-L. Vallée.**

« Je n'ai pas parlé dans la Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, le 9 de ce mois, d'un avantage important de la réserve du lac. Cet avantage résulterait de ce que le produit du Rhône en basses eaux serait

considérablement augmenté à Lyon, et même en aval de Lyon, ce qui donnerait au fleuve, pour s'approfondir, une grande puissance.

» La Loire, à Roanne, donne 5 000 mètres par seconde en grosses eaux, et en basses eaux 5 seulement (un millième). Or, dès qu'une crue est en décroissance, les vitesses diminuent et les sables se déposent; mais vers les sources, où les déclivités sont fortes, elles continuent d'amener des alluvions qui s'accumulent de Digoin à Orléans et au-dessous, ce qui oblige à exhausser les levées et rend les malheurs de plus en plus redoutables.

» Le Rhône est plus heureux, parce que son produit à Lyon, grâce au lac tel qu'il est, se trouve en basses eaux du vingt et unième de son produit dans les grandes crues. C'est cet avantage qui serait augmenté par un approvisionnement d'eau à former dans le lac d'un milliard de mètres cubes. De là une puissance de curage immense; car elle agirait de Genève à la mer sur un parcours dont la pente totale est de 375 mètres, et pendant une durée d'environ cent jours, ce qui donnerait une force de 217,400,000 chevaux travaillant pendant vingt-quatre heures.

» On peut dire que, en peu d'années, soit qu'on eût recours à des moyens d'action qui commencent à s'employer et qui sont très-susceptibles d'être améliorés, soit qu'on abandonnât, comme aujourd'hui, la force draguante du courant à ses effets naturels, le régime du fleuve deviendrait tout autre qu'il n'est, et de beaucoup plus avantageux à la navigation et aux propriétaires de la vallée en cas d'inondations.

» Des avantages aussi manifestes ont pu malheureusement être négligés en 1840; ils doivent aujourd'hui être pris en grande considération. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les racines imaginaires de l'équation* $u - \operatorname{tang} u = \zeta$; *par* **M. J.-A. Serret**. (Addition à une Note insérée dans le *Compte rendu* de la séance du 9 juin 1856.)

« Dans une Note insérée au *Compte rendu* de la dernière séance, j'ai dit que celle des racines u de l'équation $u - z \sin u = \zeta$, qui se réduit à la constante réelle ζ pour $z = 0$, est développable en série convergente ordonnée suivant les puissances croissantes de la variable réelle ou imaginaire z, tant que le module de z reste inférieur à la racine carrée de la quantité $\frac{4y}{e^{2y} - e^{-2y}}$; e désigne la base des logarithmes népériens, et y le coefficient de $\sqrt{-1}$ dans celle des racines $x + y\sqrt{-1}$ de l'équation

$$u - \operatorname{tang} u = \zeta, \tag{1}$$

pour laquelle la valeur de y est la plus grande. Pour l'objet que j'avais en vue, il n'était pas nécessaire de connaître le nombre total de ces racines imaginaires; mais il n'est pas sans intérêt de remarquer que l'équation (1), qui a, comme on sait, une infinité de racines réelles, n'a en outre que deux racines imaginaires, lesquelles sont conjuguées l'une de l'autre et se réduisent à zéro pour $\zeta = 0$.

» En mettant $x + y\sqrt{-1}$ au lieu de u, l'équation (1) se décompose dans les deux suivantes :

$$(2) \qquad \frac{\sin 2x}{x-\zeta} = \frac{e^{2y} - e^{-2y}}{2y} = \cos 2x + \frac{e^{2y} + e^{-2y}}{2};$$

supposons ζ variable, et considérons y et ζ comme des fonctions de la variable indépendante x; on obtiendra aisément les valeurs suivantes :

$$(3) \qquad \frac{d\zeta}{dx} = \frac{2V'^2}{VV''}, \quad \frac{dy}{dx} = \frac{2\sin 2x}{yV''},$$

en posant, pour abréger,

$$V = \frac{e^{2y} - e^{-2y}}{2 \times 2y} = 1 + \frac{(2y)^2}{1.2.3} + \frac{(2y)^4}{1.2\ldots 5} + \ldots,$$

et en désignant par V' et V'' les dérivées $\frac{dV}{dy}$ et $\frac{d^2V}{dy^2}$.

» Pour chaque valeur réelle de x, l'équation

$$(4) \qquad \cos 2x = \frac{e^{2y} - e^{-2y}}{2y} - \frac{e^{2y} + e^{-2y}}{2}$$

donne deux valeurs réelles de y égales et de signes contraires; mais nous considérons seulement la valeur positive.

» La valeur de ζ reste finie tant que la variable x n'est pas infinie, et la dérivée $\frac{d\zeta}{dx}$ n'est jamais négative; il s'ensuit que ζ est une fonction constamment croissante de x; ce qui montre que l'équation (1) ne peut avoir qu'un seul couple $x \pm y\sqrt{-1}$ de racines imaginaires.

» La formule (2) montre que x et ζ se réduisent en même temps à 0, $\frac{\pi}{2}$, π, $\frac{3\pi}{2}$, 2π, etc.; si x et ζ croissent de 0 à $\frac{\pi}{2}$, $\frac{dy}{dx}$ est constamment positive, et y croît depuis zéro jusqu'à sa valeur maxima, qui est $1,1996\ldots$; si x et ζ croissent de $\frac{\pi}{2}$ à π, $\frac{dy}{dx}$ devient négative, et y décroît de $1,1996\ldots$ à zéro; les mêmes variations se reproduisent périodiquement. Il suit de là que l'é-

quation (1) a effectivement un couple $x \pm y\sqrt{-1}$ de racines imaginaires; toutefois la partie imaginaire s'évanouit, lorsque ζ devient égal à zéro ou à un multiple de π. »

ANALYSE ALGÉBRIQUE. — *Note à l'occasion d'un théorème de* M. Serret; *par* **M. E. Catalan.**

« La Note très-intéressante de M. Serret, communiquée à l'Académie dans la dernière séance, m'a paru susceptible de deux simplifications auxquelles l'auteur n'a peut-être pas songé, et que je vais indiquer en peu de mots.

» M. Serret prouve que le rayon vecteur, l'anomalie excentrique et l'anomalie vraie sont développables suivant les puissances de l'excentricité, toutes les fois qu'une certaine variable y ne surpasse pas la racine positive de l'équation

$$Y = 1 - \frac{y^2}{1.2} - \frac{3y^4}{1.2.3.4} - \ldots = 0.$$

» Pour trouver le maximum μ de l'excentricité, M. Serret substitue la valeur approchée de cette racine, dans l'équation

$$\mu^2 = (\text{mod. } z)^2 = \frac{4y}{e^{2y} - e^{-2y}}.$$

Or, 1° l'équation $Y = 0$ équivaut à $\cos^2 x = 0$, c'est-à-dire à l'équation

$$\text{(A)} \qquad e^{2y} + 1 - (e^{2y} - 1)y = 0,$$

ou encore à celle-ci :

$$\text{(B)} \qquad 2y - l\frac{y+1}{y-1} = 0.$$

» 2°. De

$$\mu^2 = \frac{1}{\frac{1}{2}\left[\cos 2x + \frac{e^{2y} + e^{-2y}}{2}\right]}$$

on tire, à cause de $\cos^2 x = 0$,

$$\mu = \frac{2}{e^y - e^{-y}};$$

puis, au moyen de l'équation (A),

$$\text{(C)} \qquad \mu = \sqrt{y^2 - 1}.$$

» Conséquemment, quand on aura calculé la racine positive de l'équation (B), la formule (C) donnera le maximum μ de l'excentricité.

» Le calcul de y devient très-rapide si l'on remplace les logarithmes népériens par des logarithmes vulgaires : on obtient

$$y = 1,199678\ldots,$$

et, par suite,

$$\mu = 0,662742\ldots.$$

PHYSIOLOGIE. — *Étude de l'œil sur le vivant; Note de* **M. Waller.**

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie une description très-succincte d'un procédé qui permet d'observer sur l'œil de l'animal vivant les images des objets lumineux qui se forment sur le fond du globe oculaire, et d'examiner dans les vaisseaux de l'iris, du corps et des procès ciliaires et dans la choroïde, la circulation du sang sous le microscope.

» Pour observer les images du fond de l'œil, je produis l'*exophthalmose* artificielle du globe de l'œil, ce qui se pratique aisément sur le lapin, le cochon d'Inde et le surmulot, en écartant fortement les paupières. Sur l'œil luxé, en présentant obliquement devant lui un objet lumineux, on aperçoit aisément, à travers la sclérotique, son image renversée dont les mouvements en sens opposé correspondent à ceux de l'objet extérieur. On reproduit à volonté sur le même animal cette expérience, qu'il est facile de varier de différentes manières pour apprécier les effets de l'éloignement sur l'intensité lumineuse de l'objet.

» En maintenant l'œil dans un état immobile, il est très-adapté pour toutes les expériences physico-physiologiques sur ces images.

» Pour observer la circulation du sang sous le microscope dans les vaisseaux de l'œil, le surmulot convient beaucoup mieux que le lapin et le cochon-d'Inde, à cause de la grande transparence de la sclérotique et de la forte convexité de l'iris. Sur cet animal, j'ai pu employer jusqu'à des grossissements de 400 diamètres pour observer l'état des vaisseaux. Les procès ciliaires qui se distinguent depuis leur origine près de l'*ora serrata* jusqu'à leur extrémité antérieure, et dont l'ensemble forme une enceinte circulaire autour de l'iris, la circulation du sang, si active dans les conduits vasculaires afférents et efférents de l'iris contenu dans cette enceinte, le jeu alternatif de la pupille, et les changements qui se produisent dans la forme des vaisseaux, constituent dans leur ensemble un des plus beaux objets de la microscopie; en même temps, l'importance scientifique et pratique de

l'étude de l'organe de la vue excusera peut-être l'empressement avec lequel j'ai envoyé cette courte Note à l'Académie.

» A une époque très-prochaine je communiquerai dans un Mémoire plus détaillé les résultats que j'ai obtenus sur la circulation dans les canaux veineux et artériels dans l'iris depuis son bord pupillaire jusqu'à sa grande circonférence; sur l'état de ces vaisseaux suivant la constriction et la dilatation de la pupille; sur les canaux veineux et artériels du corps ciliaire et de la membrane choroïde. »

PHYSIQUE. — *Note sur la construction du baromètre et l'ébullition du mercure dans le vide; par* **M. Taupenot.**

« Pour bien purger d'air un tube barométrique, il faut que le mercure soit maintenu en ébullition pendant quelques minutes sur toute la longueur du tube. Dans la méthode ordinaire, décrite aujourd'hui encore dans tous les traités de physique, on recommande avec raison de fractionner l'opération en trois parties. On fait bouillir un premier tiers, puis un second, et l'on remplit avec du mercure bouilli. L'opération est longue, et il y a un inconvénient à ne pas faire bouillir le dernier tiers comme les deux autres. La couche d'air, adhérente au verre, peut donner des bulles qui, après quelque temps, par suite des secousses imprimées à l'instrument, arrivent jusque dans la chambre barométrique. En outre, l'ébullition du premier et du second tiers demande assez de précaution pour peu que le verre soit épais et d'un faible diamètre intérieur. La haute température à laquelle il faut porter le verre, les fortes oscillations de la colonne mercurielle qui passe sur des parties ou plus chaudes ou plus froides, déterminent souvent la rupture du tube. Les éprouvettes de machine pneumatique présentent surtout de grandes difficultés sous ce rapport.

» Tous ces inconvénients disparaissent, ou sont au moins grandement diminués, si l'on fait le vide sur le mercure pendant l'ébullition. Avec cette précaution, il n'est plus besoin de scinder l'opération en trois parties : on peut remplir entièrement le tube, et si l'on veut faire bouillir jusqu'à l'orifice même, ce qui est une bonne précaution et n'allonge que très-peu l'opération, on prend un tube ayant 10 à 15 centimètres en plus de la longueur habituelle; on le façonne à la lampe si cela est nécessaire, par exemple si on le destine à une cuvette de Fortin, et l'on pratique un ou deux étranglements dans la partie supplémentaire de 10 à 15 centimètres, qui doit être coupée plus tard. Cette précaution, qui n'est pas d'ailleurs indispensable, a pour but de gêner les oscillations du mercure quand on arrive à faire bouillir les portions supérieures.

» Ayant rempli le tube jusqu'au premier étranglement, c'est-à-dire un peu au-dessus de l'endroit où il doit être coupé, on adapte à l'extrémité ouverte un tube de caoutchouc communiquant avec la machine pneumatique. Le tube plein de mercure étant d'ailleurs disposé, comme à l'ordinaire, sur une grille inclinée, on fait le vide et l'on chauffe la partie inférieure du tube. L'ébullition se produit promptement, presque sans oscillations ni soubresauts, et on la conduit de proche en proche avec une telle facilité, qu'en moins de vingt-cinq minutes l'opération est complétement terminée.

» On gagne aussi à cette manière d'opérer d'être moins exposé à oxyder le mercure. Il est bon de prévoir qu'en cas de rupture du tube tout le mercure qui serait au-dessus de la rupture serait porté jusque sous les pistons de la machine. Quoique les chances d'accidents soient beaucoup moindres que dans la méthode ordinaire, puisque l'on n'a pas besoin d'une température aussi élevée, et que les soubresauts sont à peine sensibles, il est bon cependant de prendre une précaution très-simple qui consiste à placer vers le milieu du tube de caoutchouc, supposé coupé en deux parties, un tube cylindrique de verre un peu gros et étiré aux deux bouts, comme, par exemple, une pipette maintenue verticalement. Le caoutchouc venant du tube barométrique est ajusté à la partie inférieure et celui de la machine pneumatique à la partie supérieure de cette pipette. Le mercure, s'il était refoulé, arriverait dans le tube, où il se logerait, et serait traversé par l'air, comme cela arrive dans les tubes ordinaires de sûreté.

» La raréfaction de l'air au-dessus du mercure donnant réellement de grandes facilités pour la construction du baromètre, il devenait intéressant de déterminer à quelle température se produit alors l'ébullition : pour cela, on a employé un appareil simple consistant en un long tube de verre, fermé d'un bout et assez effilé à l'autre, pour y pouvoir adapter un tube de caoutchouc. Ce tube de verre était assez large pour contenir deux thermomètres disposés en sens contraire, c'est-à-dire de manière que le réservoir de l'un reposait au fond, tandis que celui de l'autre était à l'opposé. Ayant versé un peu de mercure pour recouvrir le réservoir du premier thermomètre, on a fait le vide, puis produit l'ébullition du mercure jusqu'à ce que les thermomètres fussent devenus stationnaires. Correction faite de l'indication du premier thermomètre, il est résulté pour la température de l'ébullition du mercure sous la pression de 8 à 10 millimètres une différence de 90 degrés environ avec la température de l'ébullition à l'air libre. Ce résultat est assez conforme à ce qu'indiquait par avance la loi de Dalton, bien que cette loi ne soit pas exacte quand on s'écarte beaucoup des températures d'ébullition à l'air libre. »

MM. Guérin et Eug. Robert, en adressant un exemplaire d'un ouvrage qu'ils ont publié en commun, sous le titre de « Guide de l'éleveur de vers à soie », appellent l'attention de l'Académie sur les efforts qu'ils n'ont cessé de faire depuis plusieurs années pour répandre parmi les petits éducateurs, c'est-à-dire parmi les hommes qui produisent les neuf dixièmes de la soie récoltée en France, les connaissances qui doivent rendre plus profitable pour eux ce genre d'industrie.

« C'est dans ce but que nous avons publié un Manuel dont le prix fût accessible au moindre paysan ; et la même idée a présidé à la fixation du prix du thermomètre guide des magnaniers, qui deviendra ainsi, nous l'espérons, un instrument populaire. Ayant remarqué surtout que les gens des campagnes attachaient peu d'importance à un changement de température de deux ou trois degrés, parce que, dans les thermomètres ordinaires, chaque degré est à peine visible, nous avons imaginé d'en faire construire un, spécialement destiné aux petits éducateurs, et ne marquant que les températures qu'ils ont besoin de bien connaître pour conduire sûrement leurs vers à soie, ce qui a permis d'avoir des degrés de près d'un centimètre de longueur. Au moyen de ces grandes divisions, le magnanier verra toujours, même à distance, s'il doit chauffer ou raffraîchir son atelier, et une instruction imprimée, placée sur la tablette de son thermomètre, lui rappellera constamment ce qu'il a à faire pour bien conduire son éducation. Avec ce petit livre et ce thermomètre, tout agriculteur, dans quelque condition qu'il se trouve, pourra conduire une éducation de vers à soie, et la mener à bien, s'il suit les conseils qui lui sont donnés, et s'il imite ainsi la pratique simple et facile au moyen de laquelle nous faisons constamment réussir les éducations chez les agriculteurs que nous pouvons visiter. »

M. Tricaud, qui avait soumis au jugement de l'Académie un Mémoire sur un *moteur à air comprimé et dilaté par la vapeur*, demande que la Commission qui a été chargée de l'examen de ce Mémoire veuille bien attendre, pour présenter son Rapport sur cette invention, des éclaircissements importants qu'il lui fera très-prochainement parvenir.

(Renvoi à la Commission nommée, Commission qui se compose de MM. Morin, Combes et Séguier.)

M. Ritz adresse de Düren, près d'Aix-la-Chapelle, une nouvelle Lettre relative à son Mémoire sur la direction des aérostats par le moyen de l'hélice.

(Renvoi à l'examen de la Commission des aérostats, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Piobert, Séguier.)

M. **Leveau** renouvelle une demande qu'il avait déjà adressée en annonçant des expériences destinées, suivant lui, à jeter du jour sur les causes du *choléra-morbus*. Il avait exprimé le désir qu'à la Section de Médecine, Commission commune pour prendre connaissance de toutes les communications relatives au prix Bréant, on adjoignît, pour juger ses expériences, un Membre de la Section de Physique. Il n'avait pas été donné suite à cette demande, l'Académie laissant à la Section le soin de demander l'adjonction d'un nouveau Membre si elle le jugeait utile. Toutefois, à l'occasion de la nouvelle demande, qui indique la nature des expériences projetées, M. Serres ayant déclaré que le concours d'un physicien lui paraîtrait en effet désirable, M. Babinet est invité à s'adjoindre à la Section de Médecine pour l'examen des expériences de M. Leveau.

M. **Landois** annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie une découverte relative aux *causes de la coloration des corps*, et à la nature du principe colorant.

Si M. Landois adresse une exposition suffisamment détaillée des observations qui l'ont conduit à la découverte annoncée, sa Note sera renvoyée, s'il y a lieu, à l'examen d'une Commission.

M. **du Margat** demande quelles sont les formalités à suivre pour le dépôt d'un paquet cacheté.

On fera savoir à l'auteur de la Lettre que la seule condition à remplir consiste à apposer sa signature sur l'enveloppe du paquet cacheté, qu'il fera parvenir, de la manière qui lui semblera la plus sûre, au Secrétariat de l'Institut.

M. **Schrœder** adresse une Lettre relative à ses précédentes communications sur l'état intérieur du globe terrestre, et prie l'Académie de vouloir bien lui faire savoir si ces communications ont été jugées de nature à être soumises à l'examen d'une Commission.

(Renvoi à M. Liouville, qui a été consulté par l'Académie sur cette question.)

Un réfugié polonais, dont la signature n'a pu être lue, présente des considérations sur les corps célestes, et sur les changements auxquels on peut les supposer soumis dans la suite des temps.

La séance est levée à 5 heures et demie. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 juin 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Nouvelles études chimiques, physiologiques et médicales sur les albuminoïdes, qui entrent comme principes immédiats dans la composition des solides et des fluides organiques, tant animaux que végétaux; par M. P.-S. DENIS (de Commercy). Paris, 1856; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. CLAUDE BERNARD et destiné au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Essai sur l'emploi médical et hygiénique des bains; par M. E. OSSIAN HENRY. Paris, 1855; in-4°.

Note sur la composition de certains dépôts qu'abandonnent les eaux minérales de Luxeuil; par le même. Paris, 1856; br. in-8°.

Monographie de la famille des Balistides; par M. HOLLARD (suite et fin); br. in-8°.

Notice biographique sur Edouard Adam; par M. J. GIRARDIN; 2e édition. Rouen, 1856; br. in-8°.

Discours prononcé aux obsèques de M. Amussat, le 16 mai 1856; par M. le baron H. LARREY, *au nom de l'Académie impériale de Médecine.* Paris, 1856; br. in-8°.

Nouveau Manuel simplifié de photographie sur plaque, verre et papier, albumine et collodion, suivi d'un petit Traité sur les instruments d'optique appliqués à la photographie; par M. ED. DE LATREILLE; nouvelle édition. Paris, 1856; in-18°.

Société d'Agriculture, Commerce, Sciences et Arts du département de la Marne. Séance publique tenue à Châlons, le 29 août 1855. Travaux divers de 1855. Rapport sur les travaux du congrès des délégués des Sociétés savantes de France (session de 1856). Année 1855. Châlons, 1856; in-8°.

Rapport sur les travaux du Conseil central d'hygiène publique et de salubrité du département de la Loire-Inférieure, pendant l'année 1854. Nantes, 1855; br. in-8°.

Société d'Agriculture, Belles-Lettres, Sciences et Arts de Poitiers. Séance publique du 14 mai 1856. Poitiers, 1856; br. in-8°.

Flora batava; 179e livraison.

Academia Lugduno-Batava. Annales academici. Année 1851-1852; in-4°.

Almanaque... *Almanach nautique pour 1857, calculé par ordre de S. M. à l'observatoire de la marine de la ville de San Fernando.* Cadix, 1856; in-8°.

Nuovo... *Nouveau remède antiscorbutique; par* M. GRIMELLI. Modène, 1856; br. in-8°.

Lettere... *Lettres sur un moyen prophylactique contre le choléra; par* le même; br. in-8°.

Calore... *Chaleur et froid appliqués à la guérison du choléra; par* le même; br. in-8°.

Il mal di mare... *Le mal de mer; par* le même; br. in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de la Société Royale des Sciences de Göttingue;* t. VI, 1853-1855; in-4°.

Über die... *Sur les changements de formes produits par les mouvements moléculaires dans les corps inorganiques; par* M. J.-F.-L. HAUSMANN. Göttingue, 1856; in-4°.

Über die... *Sur la duplicité anormale des organes de l'axe; par* M. B. SCHULTZE. Berlin, 1855; br. in-8°.

Über die... *Sur la genèse des monstres doubles; par* le même. Berlin, 1856; br. in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 juin 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Les Fontaines publiques de la ville de Dijon. Exposition et application des principes à suivre et des formules à employer dans les questions de distribution d'eau; ouvrage terminé par un appendice relatif aux fournitures d'eau de plusieurs villes, au filtrage des eaux et à la fabrication des tuyaux de fonte, de plomb, de tôle et de bitume; par M. HENRY DARCY. Paris, 1856; 1 vol. in-4°, avec Atlas in-fol. oblong.

Exposé des applications de l'électricité; par M. le vicomte TH. DU MONCEL; t. Ier : *Notions technologiques;* 2e édition. Paris, 1856; in-8°.

Mémoire sur la maladie de la vigne; par M. MARÈS. Paris, 1856; broch. in-8°.

Du progrès en thérapeutique par l'homœopathie; deuxième Lettre adressée en réponse au Dr Perry; par le Dr AUDOUIT. Paris, 1856; br. in-8°.

Moyens de libérer les céréales et la pomme de terre de l'impôt en nature prélevé sur elles par l'industrie; par MM. THIBIERGE et Dr REMILLY (de Versailles); br. in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — AVRIL 1856.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	757,96	9,2	9,3	757,11	15,5	15,4	755,33	16,7					754,22	11,3	11,4	753,88	8,2	8,1	16,9	— 0,2	Beau; vapeurs............	E. S. E. faible.
2	752,78	11,6	11,5	752,19	16,1	16,3	752,01	17,7	17,1	753,62	13,9	13,8	755,04	11,1	11,6	756,22	9,7	10,3	18,3	4,2	Nuageux..................	S. E. faible.
3	759,12	11,9	11,7	758,56	14,2	14,3	757,19	15,6	15,6	756,35	14,6	14,6	755,90	12,5	12,8	754,95	11,9	12,2	15,8	6,7	Très-nuageux.............	S. S. O. faible.
4	753,30	10,8	*10,6	754,31	13,5	13,8	753,81	13,9	14,1	753,80	13,3	13,3	753,67	11,7	11,8	752,88	10,2	10,1	14,5	4,5	Nuageux..................	O. S. O. faible.
5	749,85	11,2	10,6	748,27	13,3		746,46	13,9	13,8	745,50	9,3	*8,6	745,16	8,0	7,9	744,52	7,0	6,7	14,5	7,4	Beau; quelques cumulus......	S. S. O. ass. fort.
6	742,80	8,9	8,8	743,01	11,4	11,6	742,88	8,6	*8,5	742,91	7,4	7,3	743,69	6,0	5,9	744,00	5,5	5,6	11,7	5,2	Nuageux; soleil..........	S. O. assez fort.
7	747,17	9,2	8,9	747,77	11,4	11,2	748,42	12,3	12,4	748,69	10,6	10,4	748,46	8,0	8,8	747,49	7,6	8,3	12,4	4,4	Nuag.; large éclaircie au zénith.	O. faible.
8	743,43	11,1	11,4	742,12	11,7	*11,9	740,65	10,2	*10,2	739,33	10,0	10,0	742,91	8,0	7,9	744,26	6,4	6,3	13,8	6,6	Couvert; pluie............	S. assez fort.
9	746,24	8,5	8,5	745,65	12,5	12,6	745,32	11,4	11,3	745,44	8,2	*8,2	745,18	8,3	8,6	743,97	8,8	9,1	13,9	3,6	Couvert; quelques éclaircies..	S. S. O. fort.
10	742,16	11,7	11,7	742,78	13,7	*13,5	744,68	14,6	14,2	746,74	13,6	13,6	748,89	10,9	10,9	750,35	10,0	10,1	15,4	7,5	Pluie....................	O. S. O. fort.
11	753,47	12,5	12,6	753,39	13,8	13,8	752,51	16,1	15,9	751,74	13,7	13,9	750,73	12,1	12,1	748,95	11,5	11,8	16,5	7,8	Couvert; quelques éclaircies..	S. faible.
12	748,41	14,7	15,0	749,60	17,0	17,3	749,29	18,0	18,1	749,21	16,0		749,06	13,1	14,0	749,18	12,3	*12,2	18,6	11,2	Nuageux..................	S. O. ass. fort.
13	[1]749,31	13,3		[2]749,78	16,8		749,26	15,4		[3]748,57	14,0	14,5	748,98	13,5	*13,8	748,16	12,1	12,4	16,9	11,5	Couvert..................	S. S. E. faible.
14	744,70	10,3	*10,7	744,15	13,5	13,7	744,14	14,5	14,6	745,16	13,5	13,8	744,94	12,3	12,4	744,85	11,5	11,6	14,9	10,3	Couvert..................	N. E. faible.
15	746,41	12,3	11,9	747,21	13,5	13,4	748,18	10,4		749,83	9,5	*9,3	751,23	10,1	10,1	751,99	9,1	9,4	13,9	8,3	Couvert..................	S. E. faible.
16	754,15	4,6	5,1	754,31	7,1	7,6	754,04	9,2	9,6	753,89	10,0	10,3	754,88	7,7	8,1	755,35	5,8	6,1	10,2	3,6	Couvert..................	N. fort.
17	755,96	8,2	8,4	755,51	11,3	11,5	755,19	12,7	13,0	755,15	12,5		756,44	8,6	8,9	756,65	6,6	6,7	13,6	3,6	Beau; cumulus............	N. N. E. fort.
18	757,84	7,6	7,8	757,63	8,8	8,9	756,85	10,4	9,9	756,72	7,9	8,0	757,12	6,2	6,1	757,16	5,8	5,9	10,6	3,8	Beau; vapeurs............	N. N. E. ass. fort.
19	758,39	6,5	6,7	758,72	10,1		758,53	11,6	11,2	758,90	11,4	11,4	760,14	8,8	8,9	760,93	5,8	5,9	12,4	4,4	Couvert..................	N. assez fort.
20	762,26	8,3	8,6	761,79	11,7	11,6	760,73	12,9	12,9	760,37	12,1	11,9	761,07	8,4	8,5	761,12	5,6	5,9	13,2	2,8	Beau; vapeurs............	N. assez fort.
21	760,17	10,3	9,8	759,18	12,3	12,5	757,57	13,3	13,5	757,39	11,8	11,7	757,29	8,6	9,1	756,68	8,0	7,6	13,6	3,3	Beau; quelques cumulus......	N. E. fort
22	755,01	10,6	10,7	754,01	12,9	13,1	753,33	13,3	13,2	753,05	11,6	11,6	753,45	9,6	9,6	753,33	7,0	7,1	13,9	5,9	Vapeurs et cumulus........	N. E. ass. fort.
23	753,31	10,0	10,4	752,90	14,5	14,4	752,51	16,5	16,3	752,55	16,1	16,1	753,78	12,1		754,14	11,0		16,9	4,2	Beau; vapeurs............	N. O. ass. fort.
24	754,29	13,7		753,35	18,2		752,07	20,3		751,34	18,2		751,71	15,2		751,35	12,3		21,4	7,9	Très-vaporeux; soleil......	E. N. E. faible.
25	750,33	17,8		749,19	19,8		747,88	21,3		746,88	19,5		748,33	13,5		749,23	11,9		21,9	9,2	Beau.....................	S. faible.
26	749,29	14,7		747,90	17,8		745,90	18,9		[4]745,02	13,2		744,25	11,4		743,72	12,1		19,6	8,5	Très-nuageux.............	S. E. ass. fort.
27	744,96	13,7		[5]744,45	15,8		[6]743,56	17,5		743,24	15,2		743,55	12,1		743,51	11,7		17,9	9,6	Eclaircies................	O. S. O. fort.
28	[7]744,26	10,8		744,00	12,3		743,24	14,1		743,97	11,5		744,25	10,0		744,56	7,8		14,6	7,6	Couvert..................	N. N. O. as. faib.
29	746,64	9,2		746,82	11,5		747,74	12,1		748,10	11,2		748,24	9,9		750,00	5,8		12,4	4,5	Cumulus; quelques éclaircies.	N. N. O. faible.
30	750,66	12,3		750,55	12,8		749,71	13,4		750,15	10,0		749,91	8,4		748,58	8,0		14,3	2,8	Beau; quelques nuages.......	O. S. O. faible.

(1) Observation faite à $9^h\ 22^m$. (2) Observation faite à midi 12^m. (3) Observation faite à $6^h\ 25^m$. (4) Observation faite à $6^h\ 10^m$. (5) Observation faite à midi 27^m.
(6) Observation faite à $3^h\ 10^m$. (7) Observation faite à $9^h\ 30^m$.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour ..... $58^{mm},50$; Terrasse... $50^{mm},78$ }

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 JUIN 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur la composition immédiate de l'épiderme et de la cuticule épidermique des végétaux*; par M. PAYEN.

« Parmi plusieurs lois générales de la composition chimique des tissus des plantes et de la distribution des matières minérales dans des organismes spéciaux, j'avais indiqué la présence constante et les proportions notables de matière azotée et de silice dans l'épiderme et dans la cuticule épidermique des racines, tiges, feuilles, poils, et généralement dans toutes les parties superficielles et jusqu'à une certaine profondeur de l'intérieur des stomates (1).

» En signalant ces faits à l'attention des physiologistes, je faisais remarquer que la forte cohésion des pellicules ou tissus superficiels contribuait, avec la silice et la matière azotée, dont la cellulose se montrait injectée dans ces parties, à faire résister la cuticule et l'épiderme à certaines réactions chimiques capables de désagréger toutes les parties des tissus sous-jacents ;

---

(1) *Voyez* tome IX des Mémoires présentés à l'Académie des Sciences par divers savants, pages 114 à 123, et tome XX des Mémoires de l'Institut de France, pages 511-512, et tome XXII, page 527 et *Pl. I*, *fig.* 10 et 11.

qu'il était facile de mettre à profit ces différences dans les effets des réactifs pour discerner plus nettement qu'on n'avait encore pu jusqu'alors le faire, sous le microscope, les limites entre les parties épidermiques douées de ces caractères et les cellules sous-jacentes qui ne les possédaient pas. J'avais montré enfin que l'application successive de l'iode en solution et de l'acide sulfurique isolait la cuticule ou l'épiderme résistants et colorés en jaune, des tissus internes désagrégés, et souvent bleuis par la réaction qui caractérise la cellulose pure ou faiblement injectée, en la transformant par degrés en matière amylacée, dextrine et glucose.

» Ces faits et les moyens mis en usage pour les observer ont été constatés et étendus par plusieurs savants physiologistes, notamment MM. Brongniart, de Mirbel, Hugo, Mohl, Trécul, etc.

» De mon côté, je me suis occupé en maintes occasions de vérifier et de compléter les premiers résultats que j'avais obtenus en étudiant les lois générales de la composition des végétaux, et je me propose de communiquer à l'Académie les faits nouveaux que j'ai observés dans cette direction.

» En ce qui touche la constitution chimique de la cuticule et de l'épiderme, j'ai reconnu que toujours la première, ainsi que les cellules épidermiques caractérisées par la coloration jaune et la résistance à l'action combinée de l'iode et de l'acide sulfurique, renferment à l'état normal, outre la cellulose, la silice et la matière azotée, des sels calcaires et alcalins, plus une matière grasse qui augmente sa résistance aux agents extérieurs (1).

» Les mêmes caractères se remarquent dans la cellulose superficielle de tous les organismes extérieurs des plantes; je les ai observés dans la pellicule externe des fruits vésiculeux du *Colutea arborescens* et de divers

---

(1) On sait que M. Chevreul a découvert dans le liége (voyez *Annales de Chimie*, tome XCV-XCVI, page 141), couche subéreuse sous l'épiderme du *Quercus suber*, une résine et plusieurs matières grasses, et dans les feuillets péridermiques sous l'épiderme du bouleau, une substance résinoïde, la bétuline, qui joue un rôle important relativement à la production, à une certaine température, de la matière aromatique propre au *cuir de Russie*, ainsi que l'a démontré notre confrère (l'impératrice Joséphine avait pour cette odeur aromatique développée dans le produit de la bétuline torréfiée une prédilection toute particulière).

Les feuilles de diverses plantes et les tiges des Cactées offrent en général, sous la cuticule superficielle, des cellules épidermiques formées de cellulose peu injectée, qui se désagrége et bleuit dans ces circonstances, laissant apparaître les saillies anguleuses de la cuticule entre les joints des cellules qu'elles recouvrent et montrant la pénétration de la cuticule dans les stomates.

autres fruits, dans la cuticule des poils et des glandes, dont la membrane enveloppante se compose ordinairement de deux parties : l'une externe, résistante, et l'autre interne, douée d'une cohésion moins forte, susceptible de se désagréger en se gonflant et prenant une coloration bleue ou verdâtre, lorsque l'acide sulfurique assez concentré pénètre après l'iode jusqu'à elle (1).

» J'ai retrouvé encore ces caractères dans les membranes externes des cellules que l'enlèvement de la cuticule ou de l'épiderme avait exposées à l'air et qui, sous l'influence de la végétation, s'étaient injectées de matières minérales de substances grasses et azotées.

» Des caractères distinctifs semblables se sont nettement prononcés sur la cuticule des excroissances coniques développées par suite de la piqûre d'un insecte à la surface des feuilles de tilleul; je les ai retrouvés encore sur les poils implantés à l'extérieur de ces excroissances.

» J'ai repris à cette occasion avec MM. Vilain et Thiboumery l'analyse quantitative de la cuticule épidermique d'une tige de *Cactus peruvianus*, et de l'épiderme de la pomme de terre dite *patraque jaune*. Nous avons trouvé les nombres suivants pour 100 parties à l'état sec :

	Azote ou mat. azotée.		M. grasse.	Silice.	Sels.
Cuticule du Cactus..........	2,01	13	9,09	2,66	6,67
Epiderme de la pomme de terre.	1,39	9,035	3,40 (2)	1,135	10,40 (3)

» La proportion de cellulose, déduite par différence et calculée également sur 100 parties, serait représentée par 68,58 pour la cuticule du Cactus, et par 76,03 relativement à l'épiderme de la pomme de terre.

» Ces nouvelles observations confirment, tout en les complétant, mes premières recherches sur la composition immédiate de l'épiderme et de la cuticule épidermique des végétaux ; elles étendent la loi générale de cette composition aux parties superficielles de productions anormales accidentellement développées sur les feuilles. »

---

(1) La couleur verte résulte du mélange de matières azotées jaunies par l'iode avec la cellulose plus abondante bleuie par les mêmes réactifs.

(2) La matière grasse de cet épiderme était colorée en jaune.

(3) La quantité trop faible de matière n'a pas permis de doser les sels calcaires et alcalins, parmi lesquels on a reconnu la présence des phosphates.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Note sur les huiles employées à la fabrication du rouge turc; par* M. J. PELOUZE.

« Les huiles fixes ne sont pas toutes également propres à la préparation des teintures connues sous le nom de *rouge turc* ou de *rouge d'Andrinople*.

» Celles employées généralement à cet usage sont des huiles d'olive provenant, pour la plus grande partie, des États du Levant, de l'Italie ou du midi de la France. On les distingue des autres corps gras par la dénomination d'*huiles tournantes*, qui rappelle la propriété qu'elles présentent, étant mêlées à une faible dissolution alcaline, de produire une émulsion lactescente. Une huile de cette nature est d'autant plus estimée que cette émulsion est plus parfaite, et que sa partie grasse met plus de temps à se séparer du liquide aqueux. Pour distinguer une *huile tournante* d'une huile ordinaire ou *flambante*, il suffit d'en laisser tomber une ou deux gouttes dans un verre à expérience en partie rempli d'une dissolution de soude caustique marquant $1\frac{1}{2}$ à 2 degrés : la première devient opaque, la seconde reste transparente. C'est le procédé que suivent ordinairement les industriels qui vendent ou qui achètent les huiles tournantes, et ils jugent, d'après le plus ou moins d'opacité des gouttes oléagineuses, si la propriété qu'ils recherchent est plus ou moins développée dans l'échantillon d'huile soumise à l'essai.

» Les huiles propres à la fabrication du rouge turc étant d'un prix très-élevé, on a cherché à les remplacer par des huiles de qualités inférieures et d'une valeur vénale moindre, en mêlant celles-ci au jaune d'œuf, en les traitant par l'acide nitrique, etc., etc.; mais il ne paraît pas que ces essais aient été suivis de succès, car l'industrie des toiles peintes en rouge d'Andrinople consomme encore aujourd'hui des quantités énormes d'huiles d'olive naturellement tournantes.

» Lorsque j'ai eu l'honneur, en mars 1855, de présenter à l'Académie un travail dans lequel j'ai fait voir qu'il suffit d'abandonner à elles-mêmes les graines broyées, pour que les corps gras neutres qu'elles renferment se changent en acides, j'ai annoncé une prochaine application de ces huiles partiellement acidifiées à la fabrication du rouge turc. Je savais déjà que les *huiles tournantes* du commerce n'étaient autre chose que des mélanges d'un corps gras neutre avec un corps gras acide; mais je voulais que la question industrielle fût jugée industriellement, c'est-à-dire en fabrique.

Aujourd'hui que j'ai reçu les renseignements qui me manquaient, je m'empresse de communiquer à l'Académie mes expériences, dont je n'avais retardé la publication que pour les rendre complètes au point de vue de leur application à l'art de la teinture.

» Je me suis procuré des huiles d'olive tournantes provenant de divers pays; je les ai traitées par l'alcool, et je me suis assuré que toutes lui cèdent une quantité notable d'acides oléique et margarique. La proportion de ces acides varie de 5 à 15 pour 100. On retire également ces acides des mêmes huiles en faisant chauffer celles-ci pendant quelques minutes avec un alcali.

» L'huile d'olive ordinaire, celle qui sert aux usages de la table, ne contient pas d'acide gras, ou n'en contient que des quantités insignifiantes; il est facile de s'en assurer en les traitant comme il vient d'être dit pour l'huile tournante.

» Les faits que j'ai fait connaître sur la saponification spontanée des corps gras permettent d'expliquer facilement la composition différente des deux huiles d'olive dont je viens de parler. Les huiles pures s'obtiennent par la division et la compression immédiate des olives arrivées à leur point de maturité.

» Le remaniement des tourteaux et autres résidus, la fermentation des olives en tas, ou toute manipulation qui aura pour effet de multiplier les points de contact de l'huile avec les matières qui l'accompagnent, et de prolonger ce contact, déterminera l'acidification de l'huile, et celle-ci deviendra *tournante*.

» Indépendamment des huiles tournantes naturelles, on trouve depuis quelques années, dans le commerce, des huiles de diverses espèces également propres à la fabrication du rouge turc. Ces dernières sortent de la maison de MM. Boniface frères, de Rouen, la seule en France qui sache préparer artificiellement des huiles tournantes. Ces négociants n'ont pas fait connaître les procédés à l'aide desquels ils arrivent à ce résultat important.

» J'ai constaté dans les huiles provenant de l'usine de MM. Boniface des proportions très-notables d'acide oléique et margarique. Il est résulté pour moi, de ces diverses expériences, la conviction que la seule différence entre les deux catégories d'huiles commerciales, considérées au point de vue de l'art de la teinture, tient à ce que, celles dites tournantes sont mêlées à des acides gras, tandis que les autres en sont exemptes.

» M. Chevreul a fait, il y a plus de vingt ans, une observation qui cadre parfaitement avec cette manière de voir. Il a extrait du coton teint en rouge

d'Andrinople deux matières huileuses, l'une neutre au tournesol, l'autre qui le rougit et qui est formée d'acides oléique et margarique, c'est-à-dire des mêmes acides dont je viens de signaler la présence dans les huiles employées à la fabrication du rouge turc.

» Si l'huile d'olive tournante est presque exclusivement employée à la préparation du rouge d'Andrinople, cela tient surtout à ce que les olives se prêtent mieux que les graines oléagineuses à la réaction qui donne naissance aux acides gras; mais aujourd'hui que le rôle de cette huile est bien connu, il sera facile de la remplacer avec économie par des huiles à bas prix, telles que celles d'œillette, de sésame, de colza, de palme, etc. Il suffira de broyer les graines ou les amandes qui les contiennent et de les abandonner un certain temps à elles-mêmes avant d'en extraire l'huile. Un second moyen, plus simple encore, consiste à ajouter directement aux huiles ordinaires quelques centièmes de leur poids d'acide oléique et margarique provenant des fabriques de bougies stéariques.

» Je recommande ce dernier moyen aux fabricants de rouge turc, il a réussi entre les mains de M. Steiner, qui en a fait faire l'essai dans sa fabrique de toiles peintes de Manchester. Personne en Europe ne fabrique autant de rouge turc que cet habile industriel, et personne n'était mieux placé que lui pour juger du mérite de l'application que je propose à l'art de la teinture en rouge.

» Je joins aussi à ma Note une Lettre de MM. Henry et fils, fabricants de rouge turc à Bar-le-Duc, dans laquelle les personnes que cette industrie intéresse trouveront d'utiles renseignements sur la substitution des huiles acidifiées artificiellement aux huiles tournantes naturelles.

» Les applications que je viens d'indiquer n'auront pas seulement un résultat économique au point de vue de la fabrication des toiles peintes en rouge, elles permettront encore de remplacer par des huiles indigènes des huiles dont la plus grande partie nous vient de l'étranger.

» J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des échantillons de tissus de coton teint en rouge turc. La couleur a été appliquée sur les uns avec de l'huile d'olive tournante, sur les autres avec des mélanges d'huiles neutres et d'acide oléique.

» Des juges plus compétents que moi, des fabricants de tissus très-habiles, ont déclaré qu'ils ne trouvaient pas de différences sensibles entre ces divers échantillons.

» Je joins à ces tissus un échantillon de coton filé, préparé à Bar-sur-

Seine avec de l'huile de colza mêlée d'acide oléique, qui a été également reconnu d'une bonne nuance et d'une bonne qualité commerciale.

» En résumé, il résulte de mes recherches :

» 1°. Que les huiles propres à la fabrication du rouge turc, et qu'on connaît sous la dénomination commerciale d'huiles *tournantes*, sont des mélanges d'huiles neutres et d'acides gras ;

» 2°. Qu'on peut obtenir des huiles semblables et également propres à la fabrication du rouge turc, soit par l'acidification spontanée des huiles en présence des seules matières qui les accompagnent dans les graines, soit par le mélange direct des huiles neutres du commerce et des acides gras, particulièrement de l'acide oléique provenant des fabriques de bougies stéariques.

» Il est extrêmement probable que le traitement de certaines huiles et plus particulièrement de celle de colza, par quelques centièmes de leur poids d'acide sulfurique, donnerait naissance à des mélanges d'huiles neutres et d'acides gras qui, bien lavés, seraient propres à la fabrication du rouge turc. »

Lettre de **MM. Henry** et fils *à* M. Pelouze, *sur le rouge turc.*

« Savonnières devant Bar-le-Duc, 12 juin 1856.

» Nous sommes heureux de vous faire connaître les résultats satisfaisants que nous venons d'obtenir en suivant les indications que vous nous avez données pour faire tourner différentes sortes d'huiles, c'est-à-dire pour leur donner la propriété des huiles d'olive dites *tournantes* servant à la teinture du rouge d'Andrinople, par l'addition d'une certaine quantité d'acide oléique.

» La proportion de l'acide oléique varie suivant les huiles; nous avons fait tourner avec une addition de 5 parties de ce dernier produit pour 100 d'huile. Dans d'autres circonstances, cette proportion a dû aller jusqu'à 10 ou 15 pour 100, et quelquefois une addition de 2 pour 100 a suffi pour rendre tournante l'huile expérimentée. L'expérience seule peut indiquer la proportion ; car une trop grande quantité d'acide oléique empêche l'huile de bien tourner. Nous avons remarqué aussi qu'il fallait employer des huiles ayant subi déjà un certain degré d'épuration, et que des huiles brutes ainsi préparées se coupaient moins bien avec la lessive de soude.

» Nous vous adressons un échantillon de fil de coton teint en rouge d'Andrinople au moyen d'huile ainsi préparée ; l'essai fait en petit sur 10 kilo-

grammes de cotons filés a donné une bonne nuance moyenne et courante, et proportionnée au poids de garance employé; pour cette petite partie, nous avons employé 3 kilogrammes d'huile de colza épurée et 60 grammes d'acide oléique, c'est-à-dire seulement 2 pour 100. Nous sommes convaincus que nous pourrons aussi bien réussir en grand. »

TRAVAUX PUBLICS. — *Note touchant l'action saline de l'eau de mer sur les composés hydrauliques en général; par* **M. Vicat.**

« Dans l'ouvrage que je viens de publier à ce sujet, j'ai été conduit par des expériences suivies avec constance pendant treize ans à distinguer trois classes de composés hydrauliques par rapport à l'action saline (page 81), savoir :

» 1°. Ceux qui résistent par l'effet d'un changement de constitution chimique intégral ou limité en profondeur, que la mer y opère spontanément, et qui n'ont par conséquent besoin d'aucun enduit préservateur;

» 2°. Ceux qui ne subsistent et ne peuvent subsister que sous la protection de ces mêmes enduits;

» 3°. Ceux enfin sur lesquels ces enduits ne peuvent se maintenir et qui périssent par l'effet même des transformations chimiques que la mer tend à y introduire.

» Les premiers, ai-je dit, peuvent être reconnus et appréciés par certaines expériences de laboratoire, à l'aide desquelles on exerce sur eux une action purement saline, c'est-à-dire indépendante des éléments conservateurs que renferme la mer libre; on peut donc, quand ils résistent à cette épreuve, conclure *à fortiori* qu'ils résisteront en mer libre, puisqu'ils y trouvent des auxiliaires qui viendront ajouter à leur valeur intrinsèque.

» Quant aux composés de la deuxième et de la troisième catégorie, ai-je dit encore (page 81), les essais de laboratoire ne peuvent que les classer par ordre de stabilité, attendu que l'eau de mer naturelle ou artificielle que l'on y emploie ne possède plus cette espèce de vitalité qui produit les végétations sous-marines et les sécrétions d'origine animale dont elle enveloppe les corps immergés. Donc, pour ces derniers, il n'y a que la mer, dans toute la liberté de ses courants et de son agitation et avec tous ses éléments hétérogènes, constants ou accidentels, qui puisse répondre aux questions de stabilité ou de non-stabilité.

» Dans cette longue série d'expériences, j'ai passé en revue : 1° toutes les pouzzolanes volcaniques de Rome, de Naples et de France; 2° toutes les

pouzzolanes artificielles que fournissent les argiles, depuis les terres à briques jusqu'aux argiles exemptes de fer et de carbonate de chaux, c'est-à-dire aux argiles blanches réfractaires; 3° tous les ciments actuellement dans le commerce; 4° et enfin toutes les variétés possibles de chaux hydrauliques; et dans cette grande diversité de matériaux élémentaires des composés hydrauliques, je n'ai trouvé d'absolument capables de résister à l'action destructive de la mer, et sans exception, que les silicates doubles d'alumine et de chaux fournis par la combinaison de 15 à 20 parties de chaux caustique avec 100 parties de ces pouzzolanes artificielles peu cuites, fournies par les argiles blanches, et par exception par quelques argiles ocreuses d'une origine géologique particulière, et de plus quelques ciments.

» Je ne puis donc en conscience laisser passer cette assertion de MM. Rivot et Chatoney, que je trouve dans le Mémoire qu'ils ont présenté à l'Académie (*Compte rendu* de la séance du 9 juin courant, page 1122), savoir « que les pouzzolanes artificielles peuvent très-rarement donner des résultats favorables. »

» Aucune de celles qui m'ont été fournies par les nombreuses variétés d'argiles pures que j'ai essayées n'a fait exception à la règle; et je conserve en eau de mer, dans les circonstances où sa puissance destructive a le plus d'intensité, et depuis plus de dix ans, des silicates composés comme je l'ai dit tout à l'heure, parfaitement intacts dans leur cohésion physique, et cela par l'effet de cette substitution de principes dont je parle (pages 81, 82 et 89), et qui, sans nuire en rien à leur stabilité, en élimine presque toute la chaux attaquable qu'elle remplace par la magnésie et l'acide carbonique. En voici deux exemples pris entre plusieurs autres :

Composition initiale des silicates avant leur immersion.

N° 1.	Chaux	13,90	99,98
	Silice	55,65	
	Alumine et traces de fer	30,43	
N° 2.	Chaux	13,04	99,99
	Silice	42,64	
	Alumine et traces de fer	28,31	
	Magnésie	2,00	
	Sable de l'argile	14,00	

Composition définitive des silicates après transformation complète.

N° 1.	Chaux combinée avec la pouzzolane	2,23	99,32
	Carbonate de chaux	3,87	
	Magnésie	7,42	
	Pouzzolane	85,80	
N° 2.	Chaux combinée avec la pouzzolane	2,43	99,97
	Carbonate de chaux	2,61	
	Magnésie	6,37	
	Pouzzolane	88,56	

» On a fait abstraction de l'eau dans ces analyses.

» C'est sur cette remarquable propriété des silicates composés avec les pouzzolanes d'argiles blanches très-peu cuites que je fonde la solution générale du problème de résistance des composés hydrauliques à l'eau de mer (1), solution dont l'importance ne serait contestée par personne.

» On trouvera d'ailleurs, page 90 de l'ouvrage récemment adressé par nous à l'Académie, lequel ouvrage est aussi entre les mains de quelques-uns de ses honorables Membres, mon opinion sur l'emploi d'autres composés hydrauliques attaquables dans le laboratoire, et que néanmoins la mer libre peut respecter par des moyens dont elle est dépourvue quand on l'enferme dans les cuves ou baquets.

» Je n'insisterai pas sur le procédé proposé (page 1120 des *Comptes rendus*) par MM. Chatoney et Rivot pour obtenir d'excellentes chaux hydrauliques; ce moyen n'est évidemment pas pratique et ne le sera jamais, à moins qu'on ne trouve tout formé dans la nature du quartz porphyrisé et en quantité convenable.

» Je dois vivement regretter que les nombreuses occupations de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale ne lui aient pas encore permis de s'occuper du Mémoire que je lui ai transmis en 1854, touchant cette épineuse question de l'action saline sur les constructions sous-marines, Mémoire dont la quatrième partie de ma récente publication n'est qu'un extrait très-succinct; je pense que si la Commission désignée pour l'examen du travail de MM. Chatoney et Rivot le désirait, la Société d'Encouragement ne refuserait pas de lui communiquer *momentanément* les recherches qui dans leur ensemble complet jettent une vive lumière sur toutes les phases du problème en s'appuyant sur des exemples empruntés aux travaux antiques et modernes exécutés en mer libre, tant sur l'Océan que sur la Méditerranée. »

ASTRONOMIE. — *Éléments elliptiques de la 41e petite planète;* Lettre de M. VALZ.

« Marseille, le 19 juin 1856.

» D'après une observation du 6 juin de la 41e petite planète, j'ai pu en calculer les éléments elliptiques suivants; mais comme les observations, difficiles à faire, ne sauraient avoir une assez grande rigueur, et que les intervalles de temps ne sont pas non plus assez considérables, ces éléments

(1) Ces argiles sont, en effet, très-répandues; on en compte en France de nombreux gisements; 10 à 12 centièmes de sable quartzeux n'en altèrent pas sensiblement les qualités.

ne peuvent avoir toute l'exactitude désirable, et ne pourront être de quelque utilité qu'à défaut d'autres établis sur de plus grands intervalles de temps, ce qui est bien à craindre.

Epoque 31,429 mai 1856 T. M. de Marseille.

Anomalie moyenne	343°.38′.9″
Longitude du périhélie	247. 7.42
Nœud ascendant	180.37.12
Inclinaison	13.39.51
Angle de l'excentricité	10.13.48
Demi grand axe	2.3905
Mouvement moyen diurne	966″,96

M. le Secrétaire perpétuel annonce que *M. Demidoff* a demandé à être porté, comme Correspondant de l'Académie, sur la liste de l'Institut, dans la souscription pour les inondés. *M. Jaimez*, correspondant de M. Demidoff, fait savoir qu'une somme de 2000 francs lui a été remise pour cette destination.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission appelée à décerner le prix d'Astronomie (fondation Lalande) pour l'année 1856.

MM. Liouville, Laugier, Mathieu, Delaunay et Le Verrier obtiennent la majorité des suffrages.

L'Académie procède, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission appelée à juger les pièces adressées au concours pour le prix de Physiologie expérimentale (fondation Montyon).

MM. Cl. Bernard, Flourens, Rayer, Serres, Milne Edwards, obtiennent la majorité des suffrages.

L'Académie avait nommé, dans sa précédente séance, la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie. Dans cette Commission, qui se compose de neuf Membres, le premier des noms, celui de *M. Serres*, a été omis à l'impression. La liste complète doit donc être lue ainsi qu'il suit :

Commissaires, MM. Serres, Rayer, Velpeau, Andral, J. Cloquet, Cl. Bernard, Jobert de Lamballe, Duméril et Flourens.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur la grande inondation de la Loire; par* M. **Rozet**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Élie de Beaumont, de Gasparin, M. le Maréchal Vaillant.)

« Persuadé que les désastres dont la vallée de la Loire vient d'être le théâtre, m'offriraient de nombreux faits à l'appui du Mémoire que j'ai lu le 26 mai dernier à l'Académie des Sciences, « Sur les moyens d'arrêter les dévastations des torrents dans les montagnes, et de prévenir les grandes inondations des fleuves et des rivières, » je suis allé visiter une partie de cette malheureuse contrée, la plus horriblement dévastée de toutes celles qui viennent de l'être par les débordements de nos grands cours d'eau.

» Ce n'est qu'au-dessous de Blois que j'ai commencé mes études. Immédiatement en aval de cette ville, les eaux, qui avaient débordé, çà et là, sur la digue de la rive droite, sans la rompre, s'étaient précipitées de l'autre côté, en lames minces, et avaient inondé le terrain plat situé au-dessous, sans renverser un seul mur, bien qu'elles se fussent élevées à 4 mètres de hauteur, jusqu'aux toits des maisons. Dans les jardins et les vergers enclos de haies, les arbres paraissaient tous morts, bien qu'ils n'aient pas été déracinés. Le sol de ces enclos était recouvert d'une couche de limon, plus épaisse que celle qui couvrait les champs contigus. Ce fait est le résultat de l'amortissement du courant par les haies. Nulle part je n'ai remarqué de dépôts de graviers : l'eau n'avait pas eu la force de les monter par-dessus la digue.

» La première brèche que j'ai rencontrée est celle d'Onzain, moitié chemin entre Blois et Amboise. Elle s'est ouverte en face la station du chemin de fer. Il en est sorti un énorme cône de déjection formé de pierres, de graviers et de sables, qui s'étend jusqu'au delà des bâtiments de la station. A l'ouest de ce cône, un petit bois taillis, dont les plants n'ont pas 3 mètres de haut, a suffi pour arrêter les graviers ; ceux-ci ne l'ont pas envahi sur une largeur de plus de 20 mètres. Mais le cône de déjection, en suivant deux lisières perpendiculaires, s'est étendu fort loin à l'ouest et au nord. Dans le bois, au delà des graviers, il s'est formé un dépôt limoneux ayant plus de $0^{m},1$ d'épaisseur. Près du chemin de fer, à l'est des graviers, une vigne les a en-

core arrêtés, et ses ceps l'ont fait recouvrir d'une couche de limon presque aussi puissante que celle du bois. Les graviers et les sables sont venus se déposer contre les haies du chemin de fer, qui n'ont pas 1 mètre de hauteur, en formant une longue bande dans le sens du courant. Les dépressions qui séparaient les sillons des champs, perpendiculaires à ce même courant, ont été comblées par des dépôts de limon et de sable, tandis que celles qui se trouvaient dans sa direction ont été creusées. Les colzas, les blés eux-mêmes, ont été recouverts d'un dépôt de limon, déterminé par la faible résistance de leurs tiges.

» A Amboise, une immense brèche s'est ouverte, encore en face de la station; le flot qui l'a traversée à emporté vingt maisons qui avoisinaient la gare, fait crouler plusieurs bâtiments de celle-ci, détruit la voie ferrée en l'affouillant sur une grande longueur et en se creusant un lit profond, que l'on ne pourra peut-être jamais dessécher. Ici le lit de déjection est immense, il se compose de pierres, de débris de murailles, de graviers et de sables, sur une longueur de plus de 400 mètres. A côté de ce cône, se trouvent des vignes et des jardins bordés de haies, recouverts d'un dépôt limoneux, et dans l'intérieur desquels des maisons sont restées debout.

» Près le viaduc de Mont-Louis, une vaste brèche s'est ouverte sur la rive gauche du fleuve, et, au-dessous, les cultures sont enfouies sous une masse de pierres, de graviers et de sables.

» A Saint-Pierre-des-Corps, à l'embouchure du canal qui joint la Loire et le Cher, l'eau, passant sous le pont, se précipite dans le canal, en affouillant les culées, et pratique une large brèche dans la digue de la Loire. Le flot, arrêté par la première écluse qui était fermée, s'élève rapidement entre les deux digues qui contiennent le canal. Une masse de travailleurs était alors occupée à consolider celle de l'occident, dont la destruction eût inévitablement entraîné celle de Tours. Malgré tous les efforts, cette digue croulait, quand avec un fracas épouvantable celle de l'est céda, en donnant passage à une montagne d'eau, qui se précipite sur le village et emporte dix maisons. Le courant, amorti par les haies des jardins, inonda les autres jusqu'aux toits sans les renverser. Suivant alors la levée, l'eau s'étendit dans la plaine jusqu'aux remblais du chemin de fer d'Orléans; mais venant à rencontrer celle du Cher, qui avait passé par la brèche de Roche-Pinard, il s'ensuivit un exhaussement considérable : les deux ondes réunies tombent dans le canal, le comblent et crèvent en deux endroits la levée de l'occident. Tout est rasé en face des brèches, d'où partent maintenant deux cônes de déjection.

Ici encore de simples haies, de 2 mètres de haut, ont préservé des maisons et déterminé de puissants dépôts de limon dans les enclos qu'elles limitent. La Loire et le Cher réunis couvrent la Varenne jusqu'à la levée de Grand-Mont, route de Bordeaux; la belle gare de Tours est inondée jusqu'à 3 mètres de hauteur, et l'eau pénètre dans la ville par plusieurs issues. Quand un mur s'oppose à son passage, elle s'élève contre, le renverse et anéantit la maison qui est derrière; c'est ainsi que plusieurs maisons du faubourg Saint-Etienne ont été emportées : deux ont été tellement affouillées, qu'il existe à la place de profondes excavations remplies d'une eau noire et puante.

» La levée de Grand-Mont résistant à la fureur du flot, il la suit et va se précipiter sous l'arcade du chemin de fer de Nantes. En affouillant les culées, il renverse le pont et s'ouvre un passage de 80 mètres de large. Toute la plaine de Saint-Sauveur et le faubourg Saint-Eloys sont aussitôt dévastés, le chemin de fer est détruit sur plus de 300 mètres, toutes les constructions qui existaient devant la brèche sont emportées, et leurs débris gisent maintenant dans le cône de déjection qui en est sorti. A 100 mètres au-dessous, une petite pépinière entourée d'une haie qui n'a pas $1^{m},50$ de haut, a détourné les graviers du cône, qui se sont jetés à droite en décrivant une courbe; il s'est formé dans son intérieur un puissant dépôt de limon, et une cabane en bois, qui s'y trouve encore, a été préservée. Au-dessous, les haies des jardins ont encore sauvé des maisons, bien qu'elles aient été inondées jusqu'aux toits : elles ont empêché les affouillements.

» Sur la levée de la route de Chinon, entre le pont Saint-Sauveur et le hameau de Pont-Cher, des peupliers qui ont $0^{m},4$ à $0^{m},5$ de diamètre, plantés sur le bord oriental de cette levée, l'ont tellement préservé, en déterminant des remous, que l'herbe n'a pas même été enlevée. Du côté opposé, l'eau se précipitant d'une hauteur de 4 mètres, la levée a été fortement excavée et les maisons qui se trouvaient au-dessous en partie détruites. Sur les deux levées du canal de Saint-Pierre-des-Corps, où les arbres ne sont pas plus gros que le bras, les remous n'ayant pu se produire, le sol a été profondément raviné.

» Ces divers obstacles, qui viennent de produire de si grands effets, sont bien inférieurs aux blocs et aux piliers de pierre que je propose d'établir le long des torrents, avec des traverses de cailloux, pour en arrêter les dégâts et les forcer à colmater le sol. Mes *digues criblantes*, placées dans les

gorges des bassins de réception et dans les étranglements des vallées, empêcheront certainement l'eau de s'élever subitement dans le lit en aval, comme il arrive actuellement à la suite des pluies. Les moyens décrits dans mon Mémoire peuvent donc non-seulement prévenir les grandes crues, mais aussi diminuer les dégâts qu'elles causent dans les plaines, quand ces moyens n'auraient pas été employés dans les montagnes d'où sortent les cours d'eau.

» Il n'y a eu de grands désastres dans la vallée de la Loire que sur les points où les digues ont crevé; à Savonnière, à Villandry, à la Chapelle-sur-Loire où plus de cent maisons ont été rasées, et jusqu'à Nantes, ils proviennent de la même cause. Puisque c'est le système d'endiguement employé depuis tant de siècles qui produit de si grands maux, il faut l'abandonner complétement. Je ne doute point que celui que j'ai eu l'honneur de proposer à l'Académie, appliqué au cours de la Loire, ne préservât ses rives des grandes inondations et ne rendît ce fleuve navigable, pendant toute l'année, sur des points que de légers bateaux ne peuvent pas maintenant franchir en été. De plus, il permettrait de cultiver une assez grande partie du sol compris entre ses digues, et de celui dévasté dans les montagnes par le fleuve et ses affluents, pour payer, au delà, toutes les dépenses qu'entraîneraient les travaux. »

HYDROGRAPHIE. — *Carte hydrographique souterraine de la ville de Paris; par* M. **Delesse**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Élie de Beaumont, Pelouze.)

« La ville de Paris est traversée par quatre nappes d'eau superficielles : la Seine, la Bièvre, le ruisseau de Ménilmontant et le canal Saint-Martin. Le ruisseau de Ménilmontant, dont le cours est tracé sur les anciens plans de Paris, descendait de la colline qui porte le même nom; il se dirigeait vers la rue des Filles-du-Calvaire, et, décrivant de ce point un arc de cercle autour du centre actuel de Paris, il allait se jeter dans la Seine, au quai de Billy. Les travaux exécutés dans Paris ont complétement changé le régime de ce ruisseau; il est d'ailleurs dissimulé par les constructions qui le recouvrent, mais il continue à couler dans le grand égout de ceinture en lequel il a été transformé. La Bièvre et l'ancien ruisseau de Ménilmontant sont renfermés dans une cuvette parfaitement étanche, et par conséquent ces deux cours d'eau ne donnent lieu à aucune nappe d'infiltration.

» Indépendamment des *nappes superficielles*, il existe des *nappes souterraines* qu'on rencontre lorsqu'on pénètre dans l'intérieur de la terre; ce sont elles qui alimentent les puits. Elles ont déjà été étudiées par Buache, Bonami, Girard, ainsi que par MM. Mary, Belgrand et de Fourcy.

» La carte que je présente à l'Académie fait connaître d'une manière complète les nappes souterraines des puits ordinaires de Paris. Elle les représente pour une époque d'étiage de la Seine, le 15 mars 1854.

» La surface supérieure de ces nappes souterraines est déterminée par des courbes horizontales tracées de mètre en mètre. Des cotes indiquent la hauteur des courbes au-dessus du niveau moyen de la mer.

» La nappe souterraine en communication immédiate avec la Seine est ce que l'on appelle sa *nappe d'infiltration*. Cette nappe s'étend sous Paris, et c'est elle qui fournit même de l'eau à presque tous les puits. Ses courbes horizontales sont des lignes ondulées à peu près parallèles : elles sont disposées symétriquement sur chaque rive de la Seine, et elles vont se raccorder avec la nappe superficielle; elles se coupent d'ailleurs deux à deux sous des angles très-aigus qui s'engagent l'un dans l'autre, et qui ont leurs sommets dirigés vers l'amont.

» Le niveau de la nappe d'infiltration est généralement supérieur à celui de la Seine; il s'élève à mesure qu'on s'éloigne des bords du fleuve. Près de ces bords, il s'abaisse jusqu'à $27^{m},5$ en amont de Paris, à la barrière de la Gare, et même jusqu'à $25^{m},5$ en aval, près de la barrière de la Cunette. Sur la rive gauche, la différence de niveau, entre le point le plus haut et le point le plus bas de la nappe souterraine, est au plus de 5 mètres. Sur la rive droite, cette différence s'élève jusqu'au double.

» La pente moyenne, à la surface de la nappe souterraine, est supérieure à $0^{m},001$ par mètre. Dans les parties contiguës à la Seine, elle est beaucoup plus grande et elle atteint même $0^{m},01$. La pente moyenne de la Seine, dans la traversée de Paris, est seulement de $0^{m},0002$; par conséquent, elle est bien moindre que celle de la nappe d'infiltration. Cette différence dans les pentes des deux nappes tient à ce que l'eau ne peut s'écouler qu'avec de très-grandes difficultés, même à travers les terrains les plus perméables.

» La nappe d'infiltration reçoit bien l'eau d'infiltration de la Seine qui s'y répand à l'époque des crues, mais elle est surtout alimentée par les eaux provenant des collines qui environnent Paris. Les nappes souterraines qui se trouvent à un niveau supérieur y déversent aussi leurs eaux.

» La forme de la nappe d'infiltration dépend essentiellement de la Seine.

Elle change lorsque la Seine s'élève ou s'abaisse; elle reproduit toutes ses variations. Elle dépend également, bien qu'à un moindre degré, d'éléments constants qui sont : le bassin hydrographique avec lequel elle communique, le relief du sol, et la disposition des couches imperméables sur lesquelles elle repose. La nappe d'infiltration a donc une origine très-complexe.

» Les îles Saint-Louis et Notre-Dame ont une nappe souterraine distincte, qui est également une nappe d'infiltration. Ses courbes horizontales sont concentriques et à peu près parallèles à leurs contours. La nappe souterraine forme par conséquent une surface qui s'élève vers la partie centrale de chaque île, et qui s'incline au contraire sur ses bords. La pente de cette nappe est d'ailleurs très-considérable, car elle dépasse $0^m,01$ par mètre.

» Près de la barrière Blanche, quelques puits de Paris sont alimentés par une nappe souterraine dont la cote est supérieure à 42 mètres. Cette nappe est toute différente de la nappe d'infiltration de la Seine : on retrouve cette dernière au-dessous, à la cote de 32 mètres.

» Près des barrières Rochechouart et de Fontarabie, des nappes souterraines s'élèvent à la cote de 37 mètres; elles sont également au-dessus de la nappe d'infiltration.

» La carte hydrographique montre comment s'opère l'écoulement des eaux dans les nappes souterraines. Si l'on considère, par exemple, la nappe d'infiltration de la Seine qui s'étend partout au-dessous de Paris, il est visible que l'eau se dirigera nécessairement d'un point plus élevé vers un point plus bas; par conséquent elle se déversera des barrières vers la Seine. Sa pente est surtout très-grande sur les bords du fleuve. Ainsi, bien que cela puisse paraître paradoxal au premier abord, la Seine joue, à l'égard de la nappe souterraine, le rôle d'un canal de desséchement; elle détermine l'écoulement de ses eaux et elle opère le drainage de la ville de Paris.

» Les eaux qui tombent sur la surface d'un cimetière pénètrent à travers des cadavres en décomposition et se réunissent ensuite aux eaux de la nappe souterraine qui est la plus rapprochée de la surface. Malgré la filtration naturelle à laquelle elles sont soumises, qui les débarrasse rapidement de la plus grande partie des matières qu'elles tiennent en suspension, ces eaux sont nécessairement très-impures et peuvent être nuisibles à la salubrité. Il était donc utile de rechercher dans quelle direction s'écoulent les eaux qui ont traversé les immenses ossuaires de Paris. Un coup d'œil jeté sur la carte fait voir que le choix de l'emplacement de ces ossuaires laisse à désirer; car les eaux du cimetière Mont-Parnasse, par exemple, s'é-

coulent dans la nappe d'infiltration de la Seine, et il est visible qu'elles se rendent ensuite dans le fleuve, en traversant une partie du faubourg Saint-Germain.

» Les indications précédentes suffisent pour montrer que la carte hydrographique de Paris permet de résoudre un grand nombre de questions importantes qui sont relatives à la salubrité, aux inondations, au drainage, à l'écoulement des eaux, à l'établissement des égouts et à l'exécution de tous les travaux souterrains. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Mémoire sur les produits de la transformation de la fécule et du ligneux sous l'influence des alcalis, du chlorure de zinc et des acides* (1); *par* **M. A. Béchamp.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, de Senarmont.)

« Ce travail est divisé en deux parties. Dans la première je me suis proposé de démontrer les propositions suivantes :

» I. L'insolubilité de la fécule est indépendante de l'état organisé de cette substance; mais la propriété qu'elle possède de former de l'empois, dépend de son organisation naturelle.

» En effet, sous l'influence de dissolutions concentrées de potasse caustique ou de chlorure de zinc, la fécule se transforme en empois; par l'action de la chaleur, cet empois se liquéfie de plus en plus, au point de traverser les filtres de papier et de produire des dissolutions transparentes. De ces dissolutions on retire de la fécule désorganisée qui est insoluble dans l'eau bouillante, et qui ne forme plus d'empois. Si la formation de l'empois est due à un gonflement des grains de fécule, il est clair que la liquéfaction de cet empois doit être attribuée à la destruction de la cause qui détermine sa formation sous ces influences, savoir l'organisation. J'ai donc raison de dire que les dissolutions alcalines se bornent à désorganiser la fécule.

---

(1) Quelques-uns des résultats de cette étude ont déjà été consignés dans une Note insérée au *Compte rendu* de la séance de l'Académie du 2 octobre 1854. Après la présentation de cette Note, j'ai été assez heureux pour recevoir les conseils bienveillants de M. Biot et de M. Regnault. Ces conseils ont donné l'étendue d'un Mémoire au travail que je soumets aujourd'hui au jugement de l'Académie, travail qui ne devait avoir que quelques pages.

» II. La fécule se modifie insensiblement sans changer de nature pour passer de l'état insoluble à un état particulier où elle est capable de se dissoudre dans l'eau.

» III. 1°. Que la fécule soluble est un principe particulier qui possède toutes les propriétés de la fécule, moins l'insolubilité ; 2° que cette substance diffère de la dextrine.

» IV. Lorsque la fécule a été transformée en dextrine, celle-ci subit à son tour des modifications insensibles pour se transformer finalement en sucre.

» En effet, ces trois propositions sont démontrées par les faits suivants :

» 1°. La fécule à l'état d'empois se liquéfie brusquement sous l'influence de l'acide sulfurique étendu ou de la diastase et de la chaleur. Le résultat de la liquéfaction a été appelé *dextrine*. Or, en analysant le phénomène avec soin, je suis parvenu à saisir : 1° l'instant de la désorganisation où la fécule est encore insoluble ; 2° son passage insensible à un état particulier caractérisé par une solubilité que je discute, par la propriété de bleuir par l'iode, et surtout par la grandeur constante de son pouvoir rotatoire qui est de 211 à 212 degrés ; 3° le passage insensible de ce produit à l'état de dextrine, c'est-à-dire à l'état d'un composé ne bleuissant plus par l'iode et possédant un pouvoir rotatoire plus petit que celui de la modification précédente ; 4° enfin la transformation de cette dextrine en un produit non fermentescible qui en diffère notablement et en sucre.

» 2°. Les acides sulfurique et nitrique concentrés conduisent, suivant la durée de leur action à la température ordinaire, à des résultats analogues.

» 3°. L'acide acétique de concentration moyenne, entre 100 et 130 degrés de température, modifie la fécule sans la transformer en sucre, ce qu'avaient déjà reconnu M. Biot et M. Persoz. J'ai obtenu un produit ou des produits non fermentescibles et non colorables en bleu par la teinture d'iode. Pour étudier cette action, j'ai formé une liqueur acétique qui contenait $0^{gr},846$ de fécule pure et séchée à 120 degrés sur 10 centimètres cubes. Cette liqueur a été partagée dans huit tubes qui ont été scellés. Le tableau suivant résume l'expérience. Pour calculer le pouvoir rotatoire on a, en se servant de la formule $(\alpha)_j = \alpha_j \frac{V}{p}$ de M. Berthelot,

$$p = 0,846, \quad v = 10^{cc} \quad \text{à} \quad t = 12^{\circ},$$

et pour α_j les nombres du tableau.

NATURE DE LA LIQUEUR et circonstances qui lui sont particulières.	ACTION de la teinture d'iode.	ACTION DE L'ALCOOL, 25^{cc} sur 10^{cc} de liqueur.	DÉVIATION relative à la teinte de passage, $l = 200^{mm}$.	POUVOIR rotatoire relatif à 100^{mm}.	DIFFÉRENCES consécutives des pouvoirs rotatoires.
A. Chauffé pendant 1^h à 100°. Liqueur encore un peu louche que la filtration n'éclaircit pas complétement.................. ..	Bleu franc.	Précipité abondant.	35°,64	210°,63	
B. Chauffé pendant 2^h à 100°. Liq. transparente................	*Id.*	*Id.*	35,35	208,92	1,71
C. Chauffé pendant 4^h à 100°. Liq. transparente..................	*Id.*	*Id.*	35,11	207,50	1,42
D. Chauffé pendant 8^h à 100°. Liq. limpide et fluide comme de l'eau.	Bleu tr.-peu violacé	*Id.*	34,91	206,32	1,18
E. Chauffé pendant 12^h à 100°. Liq. limpide...........................	*Id.*	*Id.*	34,91	206,32	0,00
F. On a mis du ClCa dans le bain et on a continué de chauffer, 12^h à 100° et 2^h entre 110 et 120°. ...	Violet rougeâtre.	Trouble peu abond.	27,38	161,82	44,50
G. Chauffé encore pendant 6^h entre 120 et 130°..................	Brun jaunâtre.	Ne trouble plus.	26,88	158,86	2,96
H. Chauffé encore pendant 8^h entre 120 et 130°..................	*Id.*	*Id.*	26,88	158,86	0,00

» Le produit de H a été évaporé et desséché à 110 degrés; mis en contact avec la levûre de bière en présence d'une quantité convenable d'eau et sous l'influence d'une température de 25 à 30 degrés, il n'a pas fermenté. Le pouvoir rotatoire de la fécule soumise à l'action des acides peut donc baisser sans qu'il se forme du sucre; avant de se transformer en sucre, la fécule peut donc engendrer des produits dont la solubilité va sans cesse en augmentant, tandis que le pouvoir rotatoire devient de plus en plus petit.

» 4°. Lorsque l'on saccharifie la fécule par l'acide sulfurique étendu, une partie de la dextrine résiste. En reprenant par l'alcool des glucoses de diverses provenances, j'en ai toujours séparé un produit non fermentescible, voire même deux produits caractérisés par un pouvoir rotatoire relativement petit, et par la propriété d'attirer l'humidité. Je donne dans mon Mémoire un tableau des pouvoirs rotatoires de diverses dextrines, compris entre 181 et 125 degrés, d'où il paraît résulter qu'il existe au moins deux produits différents distincts de la fécule soluble.

» ..... En relisant avec attention les Mémoires où M. Biot a traité la question qui m'occupe, il m'a paru évident que j'appelle *fécule soluble* le produit

que l'illustre doyen de l'Académie des Sciences a appelé *dextrine*, et dont le pouvoir rotatoire est de + 212 degrés. Par conséquent la *dextrine*, dans l'ordre historique de sa découverte, est le composé dont le pouvoir rotatoire est de 212 degrés. Cependant comme toutes les méthodes qui m'ont fourni un produit de transformation à pouvoir rotatoire aussi élevé, me l'ont fourni bleuissant par l'iode, comme d'ailleurs tous les ouvrages de chimie présentent la dextrine comme un composé ne bleuissant pas par l'iode, je conserverai le nom de *fécule soluble* au produit à pouvoir très-élevé.....

» ..... Dans la deuxième partie de ce travail, j'étudierai le ligneux sous le même point de vue.

» Les acides concentrés, tels que le sulfurique ou le chlorhydrique, dissolvent le coton après l'avoir transformé en une masse pultacée. Suivant la durée de l'action de l'acide sulfurique, on peut obtenir divers produits faciles à caractériser : 1° le ligneux désagrégé et dissous par l'acide sulfurique ou le chlorhydrique peut en être séparé par l'eau sous la forme d'une masse gélatineuse insoluble; 2° le ligneux, sans perdre ses propriétés essentielles, peut être séparé de l'acide sous la forme d'une masse gélatineuse soluble dans l'eau froide; c'est ce produit, analogue à celui que j'ai appelé *fécule soluble*, sans me prononcer sur la nature de la solution, que je propose d'appeler *ligneux soluble;* 3° le ligneux peut engendrer un deuxième produit soluble, que Braconnot avait appelé une *gomme*, que l'on a confondu plus tard avec la *dextrine*, mais qui en diffère par un pouvoir rotatoire beaucoup plus petit, je l'appelle *dextrine de ligneux;* 4° ces produits solubles peuvent se transformer en sucre sous l'influence de l'acide sulfurique étendu et de la chaleur. Le ligneux peut donc engendrer une série parallèle à celle de la fécule.

» Mais ce qu'il y a de remarquable et de très-digne d'être noté, c'est que tandis que le pouvoir rotatoire de la fécule soluble est le *plus grand* qui soit connu, le pouvoir rotatoire du ligneux soluble est *nul*, dans des limites assez étendues de concentration des liqueurs et de longueur des tubes. Et ce qui n'est pas moins remarquable dans l'histoire des pouvoirs rotatoires, le ligneux soluble, corps optiquement inactif, devient actif vers la droite en se transformant en dextrine et en sucre. L'inactivité paraît appartenir au ligneux insoluble lui-même; car une dissolution de coton dans l'acide chlorhydrique fumant, d'où l'eau sépare du ligneux insoluble sous forme gélatineuse, ne dévie pas le plan de polarisation. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur les tempêtes, les coups de vent et les orages, dans la partie de la mer Méditerranée comprise entre les côtes de France et celles de l'Algérie; par* **M. Lartigue.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Duperrey, Le Verrier, Bravais.)

« Pendant l'été, les vents polaires du nord au nord-ouest dominent entre les côtes de France et les îles Baléares : alors le temps est beau, le baromètre élevé, quoique par intervalles ces vents acquièrent une grande intensité. Entre les Baléares et les côtes de l'Algérie, le temps est beau, les vents sont modérés; ils soufflent le plus ordinairement du nord, près de ces îles, du nord-est à mi-canal, et de l'est-nord-est à l'est près des côtes d'Afrique. Les vents de toute autre direction qui, dans ces parties de la Méditerranée, remplacent ceux du nord-ouest au nord ou du nord à l'est, sont rarement forts, et les orages qui s'y élèvent n'ont donné lieu à aucune observation importante.

» Les vents secs et brûlants du sud-est nommés *sirocco* règnent par intervalles sur les côtes de l'Algérie; parfois ils parviennent sur les côtes de France. Il semblerait exister quelque relation entre ces vents et ceux de même direction observés dans les orages les plus violents qui se font ressentir dans la partie nord-ouest de la France.

» Pendant l'hiver, les vents du nord au nord-ouest soufflent souvent sur les côtes de France, en même temps que ceux du nord au nord-est règnent sur les côtes d'Italie et dans le golfe de Gênes. A la même époque, les vents tropicaux sont fréquents sur les côtes de l'Algérie; leur direction est toujours plus près de l'ouest sur la partie occidentale de ces côtes que sur la partie orientale; assez souvent même ils varient entre le sud et le sud-est du côté de Bone, lorsqu'ils soufflent entre le sud et le sud-ouest du côté d'Oran. Ils s'étendent plus ou moins près des côtes de France, et si, lorsqu'ils ont une certaine force, ils rencontrent des vents polaires intenses, ils peuvent déterminer soit un coup de vent, soit une tempête (1). Dans ce cas, les vents de toutes directions augmentent d'intensité à mesure qu'ils se rapprochent les uns des autres, et ils acquièrent leur plus grande force sur les points vers lesquels ils convergent; de manière que les vents peuvent ne

---

(1) *Exposition du système des vents*, par M. Lartigue, 2e édition, page 31.

pas être très-forts sur les côtes, et souffler en tempête au milieu de la Méditerranée. Au surplus, il est reconnu que les tempêtes se font assez rarement ressentir en même temps, dans toutes les parties de mer comprises entre la France et l'Algérie : souvent, lorsque les vents sont violents entre la France et les Baléares, ils sont modérés entre ces îles et l'Algérie ; réciproquement, lorsqu'ils sont violents dans cette dernière partie de mer, ils peuvent ne pas être très-forts entre les Baléares et la France (1).

» Assez souvent, en hiver, les vents tropicaux ne rencontrent les vents polaires que dans l'intérieur de la France : alors les premiers peuvent être modérés sur les côtes et souffler en coup de vent ou en tempête aux points où ils se trouvent en contact avec les vents polaires, qui eux-mêmes augmentent aussi d'intensité à mesure qu'ils se rapprochent de ces points.

» La dépression du baromètre est en rapport avec la force du vent ; dans quelques cas même, elle peut indiquer approximativement la distance à laquelle la tempête souffle avec plus de violence : ainsi lorsque, sur les côtes de France, la dépression est considérable avec des vents du nord au nord-ouest, la tempête est peu éloignée ; mais elle est à une grande distance, quand avec ces mêmes vents le baromètre est élevé.

» Lorsque les vents qui concourent à déterminer la tempête ont à peu près la même intensité, le point de leur grande violence se rapprochera tantôt des côtes de l'Algérie, tantôt de celles de France ; mais s'il y a une différence sensible d'intensité, le foyer de la tempête se transportera dans la direction soit du vent le plus fort, soit de la résultante des vents qui sont en lutte.

» Dans les tempêtes, les vents soufflent du nord au nord-ouest ou entre l'est-sud-est et le sud-sud-ouest, sur les côtes de France, entre le nord-ouest et le nord-est sur celles de l'Algérie ; mais au large des côtes, les vents peuvent varier du nord-ouest au nord-est ou de l'est-sud-est au sud-sud-ouest : les vents de nord-ouest sont souvent très-forts sur la partie de côte comprise

---

(1) Les tempêtes de la mer Noire sont produites, comme celles de la Méditerranée, par la rencontre des vents polaires du nord-ouest au nord-est avec les vents tropicaux du sud-ouest au sud-est ; elles se font rarement ressentir en même temps dans toutes les parties de la mer Noire. Lorsque les vents soufflent en tempête sur les côtes d'Europe, ils sont souvent modérés sur celles d'Asie, et réciproquement. Il se peut aussi, quand la tempête est au milieu de la mer Noire, que les vents ne soient pas très-forts sur les deux côtes opposées. La tempête du 14 novembre 1854, entre Balaclava et Eupatoria, paraît avoir été déterminée par le conflit de ces mêmes vents ; mais les effets produits démontrent que ceux du sud au sud-ouest étaient les plus forts.

entre le cap Lardier et l'embouchure du Var; mais ils acquièrent rarement la violence de la tempête.

» Quelquefois sur les côtes de France et aux environs de la Sardaigne, le mouvement des nuages indique les vents qui déterminent les tempêtes. Si ces vents soufflent du nord-ouest, on aperçoit assez souvent des nuages chassant du sud-ouest : la tempête est alors produite par les vents du nord-ouest et du sud-ouest; d'autres fois les nuages chassent du sud-est : dans ce cas, la tempête est causée par les vents de cette direction en conflit avec ceux du nord-ouest.

» Souvent, au-dessus des nuages poussés par les vents de sud-est, il existe une autre couche de nuages se dirigeant vers le nord-est : alors la tempête est déterminée par les vents du nord au nord-ouest, à leur rencontre avec ceux du sud-est au sud-ouest. Parfois, lorsque la tempête souffle de l'une de ces dernières directions, les nuages accusent des vents de nord-ouest dans les régions élevées.

» Pendant la durée des tempêtes, qui sont toujours accompagnées de pluies très-abondantes, souvent d'éclairs et de tonnerre, et quelquefois même de neige, les vents supérieurs tendent à se rapprocher de la surface de la terre, souvent même ils y remplacent les vents inférieurs, qui alors vont souffler dans les régions élevées (1). Ce changement ne s'opère pas de la même manière sur toutes les parties de la Méditerranée dont il est ici question : dans certains cas, principalement loin des côtes, les vents se succèdent à la surface par un revirement plus ou moins brusque; leur violence ne diminue pas, lorsque ce sont les vents polaires qui remplacent les vents tropicaux; tandis que d'ordinaire il se manifeste, dans l'intervalle, un affaiblissement considérable, sinon un calme complet, quand ce sont les vents tropicaux qui remplacent les vents polaires (2).

» Parfois, aux divers points où s'opère le changement, il se forme des tourbillons occupant chacun très-peu d'étendue, mais susceptibles de déterminer, en certains cas, des effets désastreux, quoiqu'ils ne paraissent pas, en hiver surtout, de même nature que les tourbillons observés dans les ouragans.

» Quelquefois les vents du nord au nord-est qui règnent souvent en hiver sur les côtes d'Italie et dans le golfe de Gênes, parviennent sur les côtes de Provence; si alors les vents du sud au sud-est soufflent du côté de

---

(1) *Exposition du système des vents*, page 64.

(2) *Exposition du système des vents*, pages 28, 29, 48 et 64.

Bone, et ceux du sud au sud-ouest du côté d'Oran, les vents du nord au nord-est varient à l'est-nord-est et à l'est, à mesure qu'ils avancent vers le sud et vers l'ouest : ils tournent ensuite vers le nord-ouest, soufflant alors de l'est au sud-est dans le golfe de Lyon. S'ils ne rencontrent aucun obstacle, ils continuent ainsi jusqu'à l'Océan; là ils remontent graduellement vers le nord et le nord-est, de manière à former un courant circulaire occupant une grande étendue (1). Dans ce cas, les vents n'acquièrent pas une grande puissance; mais si, comme cela arrive fréquemment dans cette saison, les vents du nord à l'ouest-nord-ouest règnent le long des Pyrénées, l'espace occupé par le courant se resserre (2), et les vents de toute direction, mais principalement ceux du sud-est à l'est, peuvent devenir violents. Au surplus, dans le golfe de Gênes, sur les côtes d'Afrique, sur celles d'Espagne, ainsi que sur celles de la Sardaigne, les vents peuvent ne pas être très-forts; mais ils augmentent progressivement de force à mesure qu'ils avancent vers les côtes de France, en même temps que leur direction se rapproche de celle du sud-est ou de l'est.

» Des courants circulaires, semblables aux précédents, s'établissent sur divers points de la côte d'Europe dans la Méditerranée, souvent même dans l'intérieur de la France; ils se forment d'une manière analogue, et sont soumis aux mêmes lois. Les vents n'y acquièrent pas une très-grande intensité lorsqu'ils ne rencontrent pas d'obstacle, mais ils deviennent violents s'ils sont contrariés dans leur course.

» Ces courants diffèrent essentiellement de ceux qui constituent les ouragans ou les tempêtes tournantes : dans le premier cas, les vents qui suivent le cours ordinaire de l'air (3) tendent plutôt à se rapprocher du sol qu'à s'en éloigner; dans le second cas, les vents tournent en sens inverse du mouvement naturel de l'air, en même temps qu'ils s'élèvent en tourbillonnant, de manière à produire une aspiration plus ou moins puissante. Toutefois les tempêtes qui se manifestent dans la Méditerranée, quelle que soit d'ailleurs la manière dont elles se produisent, sont quelquefois plus violentes que certains ouragans. »

---

(1) *Exposition du système des vents*, pages 29 et 30.

(2) Une partie de ce courant, ainsi resserré, est figurée sur la carte des vents dominants en hiver.

(3) *Exposition du système des vents*, pages 15, 16 et 34.

ANATOMIE. — *Réclamation de priorité adressée par* M. **Henry Muller** *à l'occasion d'une communication récente sur l'appareil d'adaptation de l'œil.*

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés pour la communication de M. Rouget : MM. de Quatrefages, Cl. Bernard.)

« Dans la séance du 19 mai, M. Cl. Bernard a présenté à l'Académie des Sciences un Mémoire de M. Ch. Rouget sur l'appareil de l'adaptation de l'œil. Le résumé de ce Mémoire (*Compte rendu* du 30 mai 1856) contient entre autres la description d'un muscle ciliaire annulaire, qui se montre au niveau du bord adhérent des procès ciliaires en dedans des faisceaux du muscle ciliaire radié. La description de ce muscle paraissant donnée dans ce résumé comme un fait nouveau, je me vois obligé à adresser à l'Académie la réclamation suivante :

» La partie annulaire du muscle ciliaire a été découverte par moi en automne 1855. Le 24 du mois de novembre, je fis une première communication sur ma découverte à la Société Physico-Médicale de Wurzbourg, qui se trouve mentionnée dans les comptes rendus de la Société (*voyez* tome VI, cahier 3, p. XXVI, publié au mois d'avril 1856) dans les termes suivants : « M. H. Müller communique une Note sur une couche annulaire dans le muscle ciliaire de l'homme qui, d'après son opinion, est d'une importance spéciale pour l'accommodation de l'œil. Cette couche est couverte de faisceaux longitudinaux ou radiaires du muscle ciliaire et située sur la partie antérieure du corps ciliaire. » Donc je me crois en droit de réclamer formellement la priorité de ce muscle dont l'importance pour le mécanisme de l'adaptation est si évidente.

» Quant aux autres détails contenus dans la communication de M. Rouget, je crois devoir attendre la publication de son Mémoire, et je me contente aujourd'hui de constater les faits suivants :

» Dans la séance de la Société Physico-Médicale du 15 décembre 1855, j'ai donné une exposition détaillée du mécanisme de l'accommodation chez l'homme; et dans la séance du 26 avril 1856, j'ai décrit l'appareil de l'accommodation dans l'œil des oiseaux. Les comptes rendus de ces séances vont être publiés.

» Le 7 du mois d'avril 1856, j'ai envoyé deux Mémoires, qui traitent des mêmes sujets, à M. Graefe, à Berlin, pour les faire insérer dans la cinquième livraison des *Archives d'Ophthalmologie* qui sera publiée sous peu.

» La communication de M. Rouget n'ayant été faite que le 19 du mois de mai 1856, je me crois autorisé à regarder toutes les observations contenues dans mes Mémoires, sinon comme antérieures, au moins comme datant de la même époque et indépendantes de celles de M. Rouget. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Seconde addition au Mémoire sur la détermination des fonctions inconnues qui entrent sous le signe d'intégration définie; par* M. **Gomez de Souza**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Cauchy, Liouville, Lamé, Bienaymé.)

Dans la Lettre qui accompagne cet envoi, l'auteur demande l'autorisation de reprendre trois Notes présentées par lui le 16 juillet 1855. Ces Mémoires n'ayant pas été l'objet d'un Rapport, l'auteur est autorisé à les reprendre.

M. **Lion** soumet au jugement de l'Académie une Note sur un moyen de communication télégraphique directe entre des personnes parlant des langues différentes.

(Commissaires, MM. Pouillet, de Senarmont.)

M. **Ch. Bailly** adresse une Note sur de nouvelles solutions de quelques problèmes de géométrie élémentaire.

M. Chasles est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Zaliwski** présente une nouvelle rédaction de son Mémoire ayant pour titre : « Attraction universelle des corps, au point de vue de l'électricité ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés dans la séance du 24 septembre 1855 : MM. Biot, Babinet, Bravais.)

M. **Joire**, auteur d'un Mémoire imprimé, présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie (« Études sur la circulation chez l'homme et chez les animaux »), adresse, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

M. Ayre envoie, de Hull (Angleterre), un opuscule imprimé, destiné au concours pour le prix du legs Bréant.

Cet opuscule se compose : 1° d'une Lettre en français, adressée aux Membres de la Section de Médecine et de Chirurgie sur sa méthode de traitement du choléra par l'administration du calomel à petites doses répétées fréquemment pendant toute la période de collapsus ; 2° de documents relatifs aux résultats obtenus de cette méthode en diverses parties de la Grande-Bretagne et des États-Unis d'Amérique ; 3° d'un certain nombre d'observations prises sur des sujets de différents âges (depuis dix-huit mois jusqu'à quatre-vingt-dix ans).

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale pour le concours du prix Bréant.)

M. Siccard prie l'Académie de vouloir bien comprendre ses travaux sur le Sorgho à sucre de la Chine parmi ceux qui seront discutés à l'occasion du concours pour le prix triennal.

L'auteur joint à cette Lettre plusieurs exemplaires d'un opuscule dans lequel il a exposé les résultats de ses recherches sur ce Sorgho.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du LXXXIVe volume des brevets d'invention pris sous l'empire de la loi de 1791, et un du XXIe volume des brevets pris sous l'empire de la loi de 1844.

M. le Ministre d'État consulte l'Académie sur l'utilité que peut avoir un *vernis* de l'invention de *M. Duchier*, vernis présenté par l'inventeur comme propre à préserver de l'action des flammes les toiles peintes dont l'emploi dans les théâtres est si général et expose à de si grandes chances d'incendie.

M. le Ministre envoie avec sa Lettre divers échantillons de papiers et de toiles enduites du vernis en question. Avant de renvoyer ces produits à l'examen d'une Commission, on informera M. le Ministre que l'Académie, d'après un article de son règlement, ne doit point s'occuper des produits dont les auteurs ne font pas connaître la composition.

M. Antonini, Ministre du roi des Deux-Siciles à Paris, transmet divers

spécimens d'écriture tracés avec une *encre* que l'inventeur, *M. Tito Angelli*, pharmacien napolitain, considère comme indélébile, et qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

On fera connaître à M. le Ministre des Deux-Siciles l'article du règlement de l'Académie qui ne permet pas qu'on s'occupe des spécimens adressés par M. Angelli, tant qu'il n'aura pas fait connaître la composition de son encre.

L'Académie royale des Sciences de Bavière remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*, et indique quelques lacunes qui se trouvent dans sa collection des diverses publications de l'Institut. Elle annonce en même temps l'envoi de nouveaux volumes de ses Mémoires et de divers opuscules offerts par quelques-uns de ses Membres.

M. Auer, directeur de l'Imprimerie impériale de Vienne et Membre de l'Académie, adresse un exemplaire de la *Flore autrichienne* exécutée au moyen d'un nouveau procédé iconographique, par *MM. d'Ettingshausen* et *Pokorny*. (*Voir au Bulletin bibliographique.*)

« Cet ouvrage, dit M. Auer, est le premier qui ait été exécuté par le procédé de l'impression naturelle, procédé qui a été inventé par l'Imprimerie impériale de Vienne. Cet établissement attacherait une valeur infinie à l'opinion qu'une compagnie aussi illustre que l'Académie énoncerait sur les avantages que cette méthode peut présenter pour la science, et j'ose vous prier de bien vouloir faire nommer une Commission pour examiner, d'après la *Flore autrichienne*, le procédé dans son application aux publications d'histoire naturelle. »

L'ouvrage est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet, Decaisne et Payer.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Nouveau théorème servant pour le calcul des racines comprises entre deux nombres donnés.* (Extrait d'une Note de **M. Rouget**.)

« ..... Fx représentant un polynôme privé de facteurs multiples, le nombre des racines positives de l'équation $Fx = 0$ est égal au nombre des fois que la disparition des variations s'opère *une par une*, ou, plus généralement, *par voie de nombre impair*, dans la suite des fonctions Fx, $F'x$, $F''x$, $F'''x$, etc., etc., lorsque l'on fait passer x par degrés insensibles de zéro à la limite supérieure des racines.

» Pour abréger, il est loisible de ne considérer avec Fx qu'un nombre de fonctions égal au nombre des variations de l'équation. Ces fonctions sont : la première des dérivées successives de Fx qui présente une variation de moins que Fx, la première des dérivées successives de Fx qui présente deux variations de moins que Fx, la première des dérivées successives de Fx qui présente trois variations de moins que Fx, et ainsi de suite.

» A l'aide de ce théorème, et de la règle des signes de Descartes dont il est un complément, on peut procéder au calcul des racines comprises entre deux nombres donnés. »

TOXICOLOGIE. — *Addition à une précédente communication sur des cas d'empoisonnement qu'on avait cru pouvoir attribuer à la racine de l'Atractylis gummifera.* (Extrait d'une Lettre de **M. Bouros**. *Voir* le *Compte rendu* de la séance du 28 avril 1855.)

« M. Sartoris, pharmacien de la Cour, homme très-versé dans la connaissance de la Flore grecque, a été envoyé à l'île de Myconos pour y recueillir des renseignements exacts sur toutes les circonstances relatives à l'empoisonnement des trois enfants, et y faire des recherches botaniques sur les plantes qui poussent à l'endroit où cet accident avait eu lieu. Il résulte de ses informations que, outre les symptômes relatés par le médecin de la commune, les enfants avaient *tous* présenté du délire et des convulsions. Quant à la plante qui avait donné la mort à ces enfants, M. Sartoris, après un examen soigneux, a trouvé que, parmi les plantes reconnues comme toxiques, il ne pousse à l'endroit indiqué que la *Mandragora vernalis* L. et l'*Euphorbia paralias* L. Outre ces plantes vénéneuses, il y a trouvé une grande quantité d'*Echinops viscosus*, ainsi que l'*Atractylis gummifera* L.

» M. Sartoris pense que ni l'*Atractylis gummifera* ni l'*Euphorbia* n'ont été la cause de la mort : il n'est point possible de manger de l'Euphorbia ; et pour l'Atractylis, il croit qu'à l'époque où l'accident avait eu lieu, elle n'avait encore poussé ou du moins n'était pas encore assez développée. On ne saurait donc soupçonner que l'Echinops ou la Mandragore. M. Sartoris a apporté de Myconos une grande quantité d'*Echinops viscosus*; j'en ai fait préparer un extrait aqueux et un extrait alcoolique; on a administré à un jeune chien de fortes doses des deux extraits sans en obtenir des effets toxiques. Encouragé par ces expériences, un vétérinaire a avalé une cuillerée à bouche d'extrait aqueux sans éprouver le moindre dérangement.

» Il résulte de ces expériences que ce n'est pas probablement à l'Atrac-

tylis, mais bien à la Mandragore que l'on doit attribuer la mort des trois enfants, ce qui me paraît d'autant plus vraisemblable qu'à la suite de l'ingestion de la plante vénéneuse, tous ces enfants avaient été pris de délire et de convulsions. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *De l'emploi de la chaux comme moyen de dessécher et d'assainir les lieux ravagés par l'inondation; par* **M. Moride.**

M. Lavallée adresse une « Note sur des *canaux d'infiltration* à exécuter dans le but de prévenir les *inondations* ».

L'auteur a pensé qu'on pourrait profiter des cours d'eau souterrains pour faire écouler une partie de l'eau qui coule à la surface. Il pense qu'on obtiendrait ce résultat en creusant des tranchées d'une certaine étendue dans les terrains au travers desquels s'infiltre l'eau qui va alimenter les eaux souterraines.

M. Terquem adresse des objections contre une partie de la Note sur la théorie des parallèles, lue par *M. Vincent* dans la séance du 9 juin dernier.

M. Lecot, à l'occasion d'une communication récente de *M. Rambosson*, rappelle un travail sur l'éducation des *sourds-muets* qu'il a soumis précédemment au jugement de l'Académie, et sur lequel il espère pouvoir obtenir prochainement un Rapport.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Rayer, Velpeau, Cl. Bernard.)

M. de Bryas prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur sa Note concernant la qualité des terres propres à la fabrication des *tuyaux de drainage*.

(Renvoi à la Commission nommée, Commission qui se compose de MM. Boussingault, de Gasparin, Payen, Decaisne, Rayer et Peligot.)

M. Petit-Jean, qui avait présenté en septembre 1855 une Note sur un moyen supposé propre à empêcher *la vigne* de geler, prie aujourd'hui l'Académie de vouloir bien remplacer par un autre Membre, dans la Com-

mission chargée de l'examen de sa Note, M. de Gasparin, que l'état de sa santé empêche momentanément de prendre part aux travaux de ses confrères.

La Note ayant été, à l'époque de sa présentation, renvoyée à l'examen de la Section d'Économie rurale, il n'y a évidemment pas lieu de prendre en considération la demande de M. Petit-Jean.

M. Curtault adresse une nouvelle Lettre relative à des questions de viticulture. Cette nouvelle communication n'a pas paru plus que celle du 2 juin dernier de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

M. Lesecq présente des considérations sur la nature des *astéroïdes* et sur les effets qui peuvent résulter de leur entrée dans l'atmosphère terrestre.

M. Huette, qui adresse régulièrement chaque année un relevé des *observations météorologiques* qu'il fait à Nantes, envoie le tableau des observations de l'année 1855.

M. Millot-Brulé demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note d'arboriculture présentée par lui, « Découverte du bouton opposé », Note sur laquelle il n'a pas été fait de Rapport.

M. Coinze demande de nouveau que son livre intitulé : « Révélation des lois de la nature », soit renvoyé à l'examen d'une Commission.

L'Académie n'a pas trouvé dans les nouveaux motifs allégués par M. Coinze de cause suffisante pour faire une exception à la règle qu'elle s'est imposée relativement aux ouvrages écrits en français et imprimés en France.

M. Kobylski prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à l'examen de M. Le Verrier ses communications précédentes, relativement à la possibilité de prévoir assez longtemps d'avance l'état météorologique d'un pays déterminé.

Cette Lettre est renvoyée à M. Le Verrier, qui se fera représenter, s'il le juge nécessaire, les précédentes communications de l'auteur.

M. A. de Robiano adresse, de Vilvorde (Belgique), des figures annoncées

comme une « construction générale de tous les polygones réguliers, avec la génération des voûtes ogivales qui en découle. »

La Lettre qui accompagne cette planche ne faisant pas suffisamment connaître le but que s'est proposé l'auteur dans ces constructions, il n'a pas paru qu'il y eût lieu à nommer une Commission.

M. **Brachet** adresse une Note concernant la presse hydraulique.

A 5 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 juin 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Dell'orologio... *De l'horloge à pendule de Galilée et de deux suppositions récentes concernant le mécanisme imaginé par lui;* br. in-8°. (Extrait du volume de *Supplément aux Œuvres complètes de Galilée,* éditées par E. Alberi.)

Memoirs... *Mémoires de la Société Royale astronomique de Londres;* vol. XXIV. Londres, 1856; in-4°.

Monthly... *Bulletin mensuel de la Société astronomique de Londres;* vol. XV. Novembre 1854 à juin 1855; in-8°.

The nature... *Sur les grandeurs relatives des planètes; sur la grandeur absolue du Soleil et, par suite, sur la fausseté des opinions admises par les astronomes relativement aux dimensions de ces corps; par* M. A. Harpur. Dublin, 1856; br. in-8°.

Die Salzsauerlinge... *Sur la fabrique d'acide hydrochlorique de Neuhaus; par* M. Aloys Martin (de Bamberg). Munich, 1856; br. in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 juin 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; t. XXI. Paris, 1855; in-4°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; t. LXXXIV. Paris, 1855; in-4°.

Comptes rendus des séances et Mémoires de la Société de Biologie. Tome II de la 2e *série;* année 1855. Paris, 1856; in-4°. (Présenté par M. RAYER.)

Monographie de la canne à sucre de la Chine, dite Sorgho à sucre; par M. le Dr ADRIEN SICARD. Marseille, 1856; br. in-8°.

Essai d'ichthyologie des côtes océaniques et de l'intérieur de la France, ou Diagnose des poissons observés; par M. A.-N. DESVAUX. Angers, 1851; broch. in-8°.

De l'ablation curative des loupes, lipomes et tumeurs analogues, sans opération sanglante; par M. A. LEGRAND. Paris, 1856; in-8°.

Lettre sur le traitement du choléra; par M. le Dr AYRE; br in-8°. (Renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et Chirurgie, constituée en Commission du prix Bréant.)

Illustrationes plantarum orientalium; par M. le comte JAUBERT et M. ED. SPACH; 48e livraison; in-4°.

Lezioni... *Leçons orales de Chimie générale professées en l'année* 1849-1850; *par* M. le professeur CAV.-G. TADDEI; vol. IV. Florence, 1853; in-12.

Monografia... *Monographie du Bombyx Mori; par* M. E. CORNALIA. Milan, 1856; 1 vol. in-4°. Mémoire couronné par l'Institut lombard des Sciences, Lettres et Beaux-Arts. (M. Milne Edwards est invité à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.)

Memoria... *Mémoire sur la vraie valeur des fonctions d'une variable qui se présente sous la forme* $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$; *par* M. P.-D. MARIANINI. Modène, 1855; br. in-4°.

Sopra... *Sur une manière de voir avec facilité les couleurs accidentelles; par* M. STEF. MARIANINI. Modène, 1855; br. in-4°.

Physiotypia plantarum austriacarum... *Flore d'Autriche exécutée par le procédé de gravure naturelle; par* MM. D'ETTINGSHAUSEN et ALOIS POKORNY. Vienne, 1856; 1 vol. in-4°, avec un atlas en 5 vol. in-folio.

Förhandlingar... *Travaux de la Société des Sciences naturelles de Scandinavie; 6e session annuelle tenue à Stockholm, du 11 au 19 juillet* 1851; 1 vol. in-8°.

Gelehrte... *Notices scientifiques publiées par l'Académie royale des Sciences de Bavière;* XL et XLIe vol.; in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Bavière; Classe d'Histoire;* t. VII, partie III. Munich, 1855; in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Bavière; Classe de Philosophie et Philologie;* t. VII, partie III. Munich, 1855; in-4°.

Ueber... *De la division des populations du royaume de Bavière; discours prononcé par* M. F.-B.-W. DE HERMANN, *dans la séance du* 28 *novembre* 1855. Munich, 1855; br. in-4°.

Dr Lorentz Hübner's... *Notice biographique du Dr Laurent Hubner; par* M. JOSEPH WISSMAYR. Munich, 1855; br. in-4°.

Rede... *Discours prononcé à la séance publique tenue le* 28 *novembre* 1855 *par l'Académie Royale des Sciences de Bavière, sur la classification des Sciences; par le même.* Munich, 1855; br. in-4°.

Rede... *Discours prononcé par* M. F. DE THIERSCH *dans la séance publique du* 28 *mars* 1855. Munich, 1855; br. in-4°.

Jahresbericht... *Compte rendu annuel de la Société physique de Francfort-sur-le-Mein, pour l'année scolaire* 1854-1855; br. in-8°.

Anmärkningar... *Remarques sur* l'antrum pylori *chez l'homme et chez quelques animaux; par* M. A. RETZIUS. Stockholm, 1855; br. in-8°.

Ueber... *De la déformation artificielle du crâne dans l'ancien monde; par* le même; br. in-8°.

Cranium... *Sur un crâne d'Indien Pampas; par* le même; br. in-8°.

Ueber... *Des grosses gouttes de graisse contenues dans les œufs des poissons; par* le même; br. in-8°.

Om... *Dissertation sur l'os luz; par* le même; br. in-8°.

ERRATUM.

(Séance du 16 juin 1856.)

Page 1175, ligne 7, *au lieu de* M. POUJADE *lisez* M. PUJADE.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — MAI 1856.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	741,42	11,9		741,64	14,7		741,90	13,4		742,86	10,6		746,17	7,6		749,60	6,0		14,7	7,7	Très-nuageux	O. S. O. ass. fort.
2	755,76	6,2		756,46	7,0		756,83	7,0		756,82	6,4		757,02	6,0		756,68	4,4		7,6	5,2	Nuageux	N. N. O. faible.
3	756,58	5,6		756,37	7,7		756,53	6,4		757,17	7,5		757,93	5,2		758,32	4,8		7,8	2,3	Couvert	O. N. O. fort.
4	758,99	6,8		758,23	8,2		758,06	7,4		758,00	6,2		758,13	5,6		757,82	3,3		8,8	3,0	Couvert	N. N. O. faible.
5	758,34	7,2		758,65	7,9		758,34	9,3		758,43	7,8		758,10	6,1		757,81	4,2		9,8	1,4	Couvert	N. E. faible.
6	756,16	8,1		754,24	11,0		752,33	12,3		750,13	10,9		747,73	8,4		743,49	8,3		12,7	2,0	Beau; vapeurs et cumulus	E. S. E. faible.
7	741,43	10,0		741,10	11,7		740,97	13,1		741,81	9,9		742,58	7,1		742,11	6,8		15,2	8,0	Tr.-nuag.; pluie à 11h 45m	O. S. O. fort.
8	746,34	7,0	*6,9	748,94	10,0	9,9	750,74	12,1	11,8	752,25	10,8	10,9	754,47	9,7	9,6	755,28	8,9	8,9	12,3	6,2	Couvert	E. N. E. fort
9	756,98	7,8	7,9	755,36	8,9	8,9	755,06	9,8	9,9	755,21	9,2	*9,5	754,28	8,2	8,1	753,06	7,5		10,2	7,6	Couvert	N. N. O. tr.-fort.
10	750,42	10,6	10,4	749,02	11,9	11,9	748,66	12,5	12,1	748,10	15,0	14,9	748,42	14,5	14,2	748,19	12,9	12,9	15,0	7,5	Couvert	N. N. O. fort.
11	751,17	13,6		750,75	16,1		750,40	17,4		(1)749,59	16,4		749,93	13,3	*13,4	749,70	11,3	11,3	17,5	10,4	Très-vaporeux	N. O.
12	749,17	11,9	12,2	748,65	16,8	16,9	748,69	16,1	15,9	749,30	13,1	13,1	750,08	12,9	13,3	750,02	11,7	12,1	17,7	10,1	Couvert	N. O. faible.
13	750,94	14,7		751,55	14,9	15,1	751,11	16,3	15,6	751,21	14,3	13,9	751,23	10,4	10,9	751,17	9,2	9,4	17,2	10,3	Cumulus	N. O. faible.
14	750,44	12,7	11,9	750,01	15,8	14,9	749,54	15,8	15,9	749,59	13,4	13,4	750,15	11,0	11,0	750,05	9,2	9,6	16,7	6,6	Très-nuageux	S. S. O. ass. fort.
15	748,74	15,1	14,9	747,54	16,7	17,4	746,49	17,3	16,9	745,84	13,4	*13,4	745,06	10,0	10,3	744,28	10,0	10,4	17,7	6,0	Très-nuageux	S. assez fort.
16	744,02	13,1	12,9	745,44	13,4	13,2	746,72	13,9	*12,9	748,19	14,3	14,2	749,99	10,5	10,4	751,04	8,1	8,4	16,0	8,1	Nuageux; nimbus	O. assez faible.
17	752,82	13,5	13,4	752,54	16,0	15,4	752,43	17,3	16,9	752,04	16,3	16,0	753,42	12,5	*11,8	754,18	10,4	10,4	18,5	6,5	Nuageux	O. assez fort.
18	754,78	12,3	12,1	753,69	15,7	16,1	752,15	18,3	18,1	751,59	16,5	16,1	752,56	11,9	*12,2	752,44	11,5	11,6	18,9	7,2	Couvert; nimbus	S. S. O. tr.-fort.
19	756,25	13,9	13,9	756,33	16,0	16,7	757,63	17,9	17,3	758,20	16,6	16,5	759,40	12,7	13,4	759,87	8,6	9,7	18,3	8,7	Nuageux	O. assez fort.
20	760,85	14,9	14,2	760,14	17,3	16,7	(2)759,01	18,7	17,8	758,51	17,6	17,0	758,67	14,2	14,7	758,37	11,5	12,1	20,0	5,8	Très-nuageux	S. O. faible.
21	756,08	18,3	18,8	754,99	21,3	21,9	753,37	23,1	22,1	751,25	21,5	21,4	752,76	14,3	*14,9	751,33	13,7	13,9	23,9	9,3	Beau; quelques nuages	S. S. E. faible.
22	749,49	14,7	14,7	749,02	16,9	*15,5	749,17	13,7	*13,5	749,27	13,9	14,1	750,71	10,7	11,1	751,01	9,6	9,9	17,1	12,1	Couvert; pluie	S. S. O. faible.
23	749,84	15,7	15,8	748,68	18,2	18,1	746,95	18,3	18,7	747,47	11,5	*10,9	747,50	11,5	*12,0	747,20	10,1	10,4	19,1	7,5	Très-nuageux	S. S. O. faible.
24	747,98			748,13	17,0		(3)748,18	16,4	16,6	748,89	15,5	15,4	749,52	12,3	12,8	749,70	11,2	11,7	17,7	8,8	Eclaircies	O. S. O.
25	747,24	12,8		(4)749,54	15,4		(5)750,41	16,1		751,73	16,4		755,46	11,7	12,0	756,76	10,6	10,8	17,1	10,8	Couvert	S. O. fort.
26	758,43	16,6	15,1	758,42	17,9	17,1	757,69	19,1	18,8	757,01	18,4	18,1	756,81	15,4	15,1	756,16	14,0	14,9	19,7	9,6	Couvert	O. faible.
27	754,49	18,0	17,4	753,05	20,1	19,3	751,78	21,1	20,6	750,36	18,5	*17,4	749,46	15,2	*15,5	748,36	15,0	*15,0	21,7	10,5	Nuageux	O. faible.
28	749,65	14,3	14,4	750,07	18,0	17,7	749,75	17,3	17,2	749,92	17,0	16,7	750,60	14,3	14,9	751,15	13,9	14,0	18,1	13,1	Très-nuageux	S. S. O. faible.
29	753,33	13,5	13,8	754,15	15,2	14,9	754,45	15,8	15,9	755,08	15,0	15,4	756,30	13,9	14,1	756,48	13,3	13,6	16,1	12,5	Couvert	N. N. O. as. fort.
30	755,70	11,0	*11,1	755,17	11,0	*10,9	754,79	10,8	*10,6	753,49	10,8	10,6	752,19	10,2	*10,2	750,83	9,4	*9,4	11,3	10,8	Couvert; pluie	N. assez fort.
31	748,36	8,2	*8,5	749,70	9,8	9,9	751,61	9,6	9,6	751,95	10,1	10,1	753,25	9,2	9,1	752,84	6,9	7,1	10,2	8,2	Couvert; nimbus	O. assez faible.

(1) Observation faite à 6h 25m. (2) Observation faite à 3h 25m. (3) Observation faite à 3h 45m. (4) Observation faite à midi 15m. (5) Observation faite à 3h 15m.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. { Cour.... 134mm,62 (udomètre en platine : surface égale à un mètre carré). Terrasse..

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 JUIN 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'ouverture de la séance, M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL annonce que la santé de M. *de Gasparin* est notablement améliorée : une Lettre de *M. Agénor de Gasparin*, qui renvoie un Mémoire resté entre les mains de son père, donne à l'Académie cette nouvelle, qui a été reçue avec une grande satisfaction.

« M. LE VERRIER annonce que *M. Chacornac*, chargé par M. Goldschmidt de donner un nom à la 41e petite planète, a choisi le nom de *Daphné*.

» M. Le Verrier fait ensuite remarquer que le Bulletin météorologique des divers points de la France, recueilli par voie télégraphique, est maintenant complet, et qu'il est publié chaque jour dans le journal du soir *la Patrie*. »

GÉOMÉTRIE. — *Note relative à la démonstration des théorèmes de* M. GAUSS *présentés dans une séance précédente; par* M. J. BERTRAND.

« J'ai reçu, à l'occasion de ces démonstrations, une Lettre dans laquelle M. O. Terquem m'indique une seconde Note relative à cette théorie, insérée par Jacobi dans les *Nouvelles astronomiques* de Schumacher pour 1843. Cette Note, comme le remarque judicieusement M. Terquem, contient une démonstration qui diffère peu de celle que j'ai proposée pour le premier théorème de Gauss, dont je déduis ensuite tous les autres. J'aurais pu y

renvoyer si j'en avais eu connaissance; je pense, néanmoins, que l'intervention du théorème de M. Bonnet rend la démonstration plus simple et plus nette. Ce théorème est d'ailleurs équivalent à une proposition énoncée par Jacobi à la fin de la Note citée par M. Terquem; mais il me semble précisément qu'il y a un avantage de simplicité à le placer au commencement pour en déduire la proposition de Gauss comme un corollaire immédiat. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Recherches sur les variations que l'eau de la mer Morte semble subir dans sa composition; par* M. **Boussingault**. (Extrait.)

« La mer Morte, ou lac Asphaltite, ainsi nommée parce que son degré de salure ne permet pas aux poissons de vivre dans ses eaux, et que de temps à autre on voit flotter de l'asphalte à sa surface, est la limite d'une énorme crevasse dans laquelle le Jourdain coule à un niveau bien inférieur à celui de l'Océan. Cette profonde dépression du sol sur un point assez étendu de la Syrie méridionale, à une distance de 60 milles de la Méditerranée, est, comme l'a dit M. de Humboldt, un phénomène si extraordinaire, que ceux-là même qui l'ont constaté ont tout d'abord douté de l'exactitude de leurs observations.

» Dans sa longueur, dirigée du nord au sud, la mer Morte a près de 41 milles marins, et 9 milles dans sa plus grande largeur. Un promontoire, détaché de la côte orientale, forme un détroit de 2 milles de large, à peu de distance de l'extrémité sud, près de la montagne de sel d'Usdum.

» Dans les vingt dernières années, plusieurs tentatives de navigation ont été faites par de hardis voyageurs, malgré le proverbe arabe qui dit : « Celui » qui tient à la vie ne doit pas s'aventurer sur cette mer. »

» En 1835, un Irlandais, M. Cottigan, exécuta des sondages sur une barque avec laquelle il avait descendu le Jourdain. Après cinq jours de navigation, Cottigan alla mourir d'épuisement à Jérusalem. A la fin de mars 1837, MM. Moor et Beek conduisirent avec des peines infinies, de Jaffa à Jéricho, le canot dans lequel ils naviguèrent jusqu'au 17 avril; c'est à eux que l'on doit la première notion de la dépression du bassin de la mer Morte, que leur avait révélée la température de l'eau bouillante. Abandonnés des Arabes, accablés par la maladie, ils furent forcés de renoncer à leurs projets d'exploration. M. Moor passa en Égypte.

» M. de Bertou, que le hasard mit en relation avec M. Moor, vérifia en 1837 et 1838, par des observations barométriques, la dépression qu'avaient signalée les deux voyageurs anglais. Ensuite, le lieutenant Symond de la marine britannique, par une triangulation terminée en 1841, a définitive-

ment adopté 400 mètres pour la différence de niveau entre les deux mers.

» L'année 1847 vit une nouvelle tentative et compta une nouvelle victime, le lieutenant Molyneux, qui, après avoir fait de nombreux sondages, mourut de la fièvre, bien qu'il n'eût passé que quelques jours sur le lac Asphaltite. Mais l'expédition qui a jeté le plus de lumières sur le climat et la topographie de la mer Morte, est, sans aucun doute, celle que commandait le lieutenant Lynch de la marine des Etats-Unis, et je ne saurais mieux faire que de citer quelques passages du journal tenu par cet habile officier.

» C'est le 18 avril 1847 que l'expédition, montant deux canots en métal, entra du Jourdain dans la mer Morte, alors violemment agitée. Les marins furent bientôt couverts d'un enduit salin, dont l'âcreté causait une sensation pénible, presque intolérable sur les lèvres et dans les yeux. Malgré une tempête des plus violentes dans une enceinte resserrée de montagnes noires et arides d'où coulent des eaux sulfureuses d'une extrême fétidité, l'équipage ne perdit pas courage, car, comme l'écrit le lieutenant Lynch, l'étonnement frappe, mais n'épouvante pas. La mer se calma aussi rapidement qu'elle s'était déchaînée, et, quand elle fut en repos, on put vérifier la ressemblance d'aspect avec le plomb fondu que les Arabes lui attribuent.

» Le 20 avril, dans la matinée, par une légère brise du sud, la température de l'air était 27°,8 centigrades; la mer avait l'apparence d'un miroir, tant elle était tranquille. A $10^h 30^m$ du matin, sous une tente dressée sur la côte, le thermomètre marquait 31°,7; un peu de vent du nord le fit tomber à 26°,7.

» Entre 8 et 9 heures du soir, la nuit étant très-obscure, la mer se couvrit d'une écume phosphorescente, et les vagues en se brisant éclairaient d'une lumière sépulcrale le bois mort et les blocs de roche épars sur la plage. Phénomène d'autant plus remarquable, qu'on n'a pas découvert d'animalcules dans l'eau du lac Asphaltite.

» La sonde, et ce fait s'est reproduit plusieurs fois, rapporta des cristaux cubiques de sel marin, mêlés au sable ou à l'argile du fond.

» Le 21 avril, on trouva, sur la côte occidentale, une source d'eau douce ayant une température de 23°,9; c'était près de Ain-Turabeh où croissent des *Pistachia terebenthinus*. Le sable supportait un dépôt de soufre.

» Dans la nuit on sentait assez fréquemment une odeur sulfureuse, et comme l'eau du lac est absolument inodore, le lieutenant Lynch attribue cette odeur aux sources sulfureuses et aux marais environnants. Le 24 avril, dans le jour, le vent étant très-faible, on sentit l'odeur sulfureuse; la température était de 33°,3 centigrades, « et chacun de nous, » dit le lieutenant Lynch, « eut à résister à un profond sentiment d'abattement; on voyait

» l'embouchure de l'Arnon, dont les eaux coulent sur du grès rouge. Le » 26, à 4 heures du matin, le thermomètre marquait 30 degrés. On était » alors à une petite distance de la montagne d'Usdum en présence d'une » scène de désolation; d'un côté l'imposante masse de sel gemme, de l'autre » les roches stériles de Moab; au sud la plaine de sel où plusieurs fois les » Israélites défirent leurs ennemis, et au nord la mer, que voilait un brouil- » lard pourpre, recouvrait les ruines de Sodome et de Gomorre. L'éclat de » la lumière blessait la vue, et l'on respirait péniblement dans une atmo- » sphère embrasée. Pas un oiseau ne fendait cet air raréfié, pas un pois- » son ce mystérieux élément sur lequel nous voguions et qui, seul de » toutes les œuvres du Créateur, ne contient pas un être vivant. »

» Dans cette localité, l'attention des équipages fut attirée par une sorte de colonne de sel, rappelant le pilier mentionné par l'historien Josèphe comme étant, d'après la tradition, la statue de la femme de Loth. M. de Saulcy, qui a visité Usdum, fait observer que, sans chercher beaucoup, on trouverait probablement plus de deux cents femmes de Loth, les blocs de sel isolés et cylindriques étant assez communs dans le voisinage des grands dépôts salifères analogues à celui d'Usdum.

» Entre 3 et 4 heures de l'après-midi, la chaleur devint oppressive. La température de l'air atteignit 39 degrés; celle de la mer, prise à la surface, 32°,2. Les rameurs étaient épuisés de fatigue; on débarqua au sud du promontoire, près de Wady-Humeir, l'endroit le plus triste où jamais l'on ait campé. Les armes, les boutons des uniformes étaient brûlants. A 8 heures du soir, le thermomètre, placé à 5 pieds au-dessus du sol, marquait 41°,1 centigrades. A 4 heures du matin, le 27, l'équipage se plaignit du froid, la température étant descendue à 28 degrés.

» Le 28, l'expédition campa près Engaddi. Au coucher du soleil on trouva qu'un cheval pouvait se soutenir dans le lac sans *chavirer*, sans être jeté sur le côté. Un homme vigoureux surnagea, plongé jusqu'à la poitrine, sans faire le moindre effort pour se maintenir sur l'eau salée.

» Le 4 mai, la sonde indiqua, à peu près au milieu du lac, une profondeur de 194 *fathoms*.

» Des observations, faites avec un thermomètre enregistreur, montrèrent l'existence d'une couche d'eau froide entre la surface et le fond.

A la surface, température........	24°,4
A 18 mètres.....................	15,0
A 318 mètres....................	16,7

» La plus forte température de l'air a été observée le 8 mai ; à midi, elle était, à l'ombre, de 43°,3.

» Les nombreux torrents alors desséchés reconnus par l'expédition prouvent que la mer Morte reçoit, à certaines époques de l'année, une quantité considérable d'eau douce. Les rivières qui ne tarissent pas éprouvent de très-grandes crues dans la saison pluvieuse. Le Jourdain devient une mer, comme disaient les Arabes à M. de Bertou.

» Le lieutenant Lynch a vu, près du Wady-Mukaddam, une marque indiquant que le niveau du lac avait dû monter de 7 pieds anglais au-dessus du point où il se trouvait le 22 avril.

» Si l'on considère combien la mer Morte peut s'étendre vers le nord en regorgeant dans la vallée basse du Jourdain, et vers le sud en inondant la plaine salée, on comprend quelle énorme masse d'eau elle doit recevoir avant que son niveau s'élève de 2 mètres.

» L'exploration de la mer Morte étant terminée, l'expédition se dirigea sur Beyrout, non sans avoir payé son tribut à l'insalubrité du climat. Un des officiers les plus actifs, le lieutenant Deale, près d'arriver au port, succomba à la maladie dont il avait contracté le germe dans cette mémorable campagne. C'est un nom de plus à inscrire sur cette longue liste de voyageurs morts pour la science.

» L'analyse la plus ancienne de l'eau de la mer Morte a été faite en 1788 par une Commission de l'Académie des Sciences, formée de Lavoisier, Macquer et Sage. Dans cette eau envoyée par le chevalier Tolès, les Commissaires trouvèrent :

Sel marin, à base de magnésie	21,786
à base de chaux	16,329
Sel marin ordinaire	6,250
	44,375
Eau	55,625
	100,000

» En 1807, Marcet publia une nouvelle analyse. La densité de cette eau était 1,211 : aussi les sels trouvés dans 100 parties ne sont plus 44, comme dans les résultats donnés par les académiciens, mais 24,5 seulement.

» En 1809, Klaproth examina une eau dont la densité était 1,245, et il constata 42,6 pour 100 de sels secs.

» De l'eau de la mer Morte, prise en octobre 1817 par le comte Forbin

pendant son voyage dans le Levant, fut analysée par Gay-Lussac: elle avait une densité de 1,2283, et renfermait, sur 100 parties, 26,24 de matières salines. Sa composition différait d'ailleurs très-notablement de celle qu'avait donnée Marcet.

	Marcet.	Gay-Lussac.
Chlorure de magnésium..........	10,246	15,31
Chlorure de sodium.............	10,360	6,95
Chlorure de calcium............	3,920	3,98
Chlorure de potassium..........	0,000	traces
Sulfate de chaux...............	0,054	traces
	24,580	26,24
Eau............................	75,420	73,76
	100,000	100,000

» Frappé de la grande différence de ces résultats, Gmelin crut devoir entreprendre une nouvelle analyse de l'eau de la mer Morte, puisée au printemps de 1822 par M. Jacob Leutzen. Cette eau, pesant 1,212, laissa sur 100 parties, 24,54 de sels secs.

» Gmelin y constata la présence du brome que M. Balard venait de découvrir, et il conclut d'expériences exécutées avec un grand soin que cette eau ne renfermait pas de nitrates. Quant au résultat de son analyse, il n'est d'accord ni avec celle de Marcet, ni avec celle de Gay-Lussac.

» Depuis Gmelin, les chimistes ont continué à s'occuper de la mer Morte. L'eau rapportée par le lieutenant Lynch, d'une densité de 1,2274, contenait, d'après MM. Booth et Muckle, 26,42 sur 100 de sels.

» Dans de l'eau prise par M. Dunoyer sur la rive occidentale du lac Asphaltite, le 2 avril 1850, MM. Boutron-Charlard et O. Henry n'ont trouvé, sur 100 parties, que 14,93 de sels; il est vrai que la densité de cette eau ne dépassait pas 1,0992.

» Enfin, M. Moldenhauser vient de donner une analyse faite sur de l'eau puisée en juin 1854, dont la densité était 1,1160; de 100 parties d'eau on obtint 13,88 de substances salines.

» Il est certainement très-singulier que huit analyses faites sur une eau prise à la même source, par des chimistes dont on ne saurait contester l'habileté, ne s'accordent pas mieux entre elles. Le motif qui avait porté Gmelin à entreprendre l'examen de l'eau de la mer Morte subsistait donc toujours. J'avais d'ailleurs un autre motif pour faire une nouvelle étude de cette eau.

» Depuis que la présence de l'acide nitrique dans les rivières a été dé-

montrée par les intéressants travaux de MM. Bineau et Sainte-Claire Deville, il me parut bien extraordinaire qu'une eau de mer, et particulièrement l'eau de la mer Morte, à cause de la constitution géologique de son bassin, ne contînt pas de nitrates, ainsi que Gmelin l'avait reconnu; et, sans élever le moindre doute sur la netteté des résultats annoncés par cet analyste éminent, je désirais vivement vérifier un fait dont l'importance aujourd'hui est évidemment plus grande qu'elle ne l'était en 1826.

» L'eau que j'ai examinée a été rapportée par un jeune Américain, M. Domingo Arosamena; elle est sans odeur et très-limpide.

» Mon analyse s'accorde assez bien avec celle de Gmelin.

	Boussingault.	Gmelin.
Densité de l'eau	1,194	1,212
Chlorure de magnésium	10,7288	11,7734
Chlorure de sodium	6,4964	7,0777
Chlorure de calcium	3,5592	3,2141
Chlorure de potassium	1,6110	1,6738
Bromure de magnésium	0,3306	0,4393
Sulfate de chaux	0,0424	0,0527
Sel ammoniac	0,0013	0,0075
Chlorure de manganèse	0,0000	0,2117
Chlorure d'aluminium	0,0000	0,0896
Nitrates	0,0000	0,0000
Iodures	0,0000	0,0000
	22,7697	24,5398
Eau	77,2303	75,4602
	100,0000	100,0000

» Pour rechercher les nitrates dans l'eau du lac Asphaltite, je me suis arrêté à l'emploi du sulfate d'indigo. Dans mes premiers essais je m'étais servi de l'or, comme l'avait fait Gmelin, et même pendant quelque temps je l'ai cru préférable au protosulfate de fer et à l'indigo pour découvrir des nitrates mêlés à des chlorures alcalins; mais je n'ai pas tardé à reconnaître que les indices fournis par ce métal pouvaient être erronés, parce que l'acide chlorhydrique concentré, considéré comme pur et tel qu'on le prépare dans les laboratoires, l'attaquait quelquefois. Les remarques que j'ai faites à ce sujet méritent, je crois, d'être consignées, et je soupçonne que pour avoir échappé à certains observateurs, on a pu signaler des nitrates là où il n'y en avait pas, ou évaluer trop haut ceux qu'on a dosés d'après la production du chlorure d'or.

» Ainsi, en laissant une lame d'or dans 5 centimètres cubes d'une dissolution saturée de sel marin, mélangée à 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique concentré et considéré comme pur, la liqueur, au bout de quelques jours, avait acquis une teinte jaune, très-faible à la vérité, mais assez prononcée cependant pour conclure à la dissolution d'une faible quantité du métal, et, par suite, à la présence de nitrates dans le sel marin, si l'on n'eût pas été certain de sa pureté. Cette expérience a été répétée maintes fois, et toujours on put reconnaître des indices évidents de la dissolution de l'or.

» En colorant par quelques gouttes de sulfate d'indigo un mélange formé de volumes égaux d'eau distillée et d'acide chlorhydrique considéré comme pur, la teinte bleue s'est effacée graduellement.

» Dans l'acide chlorhydrique dont je disposais, acide préparé d'ailleurs par les procédés ordinaires, il y avait donc un principe capable de déterminer la dissolution de l'or et la destruction de l'indigo; était-ce du chlore, était-ce un composé nitreux? Cette dernière supposition paraîtra la plus probable, si l'on considère dans quelles circonstances l'acide chlorhydrique est produit.

» L'acide sulfurique intervient toujours, et l'on sait que dans la plupart des cas, cet acide renferme des composés nitreux, quelquefois même en très-notable proportion. Aussi est-ce une précaution en quelque sorte élémentaire que de commencer par priver l'acide sulfurique de ces composés avant de l'employer soit à dessécher, soit à purifier un courant de gaz; autrement le gaz entraînerait des vapeurs nitreuses, pour si peu qu'il en existât dans l'acide purificateur.

» Au reste, je n'ai pas déterminé le principe qui rend l'acide chlorhydrique impropre à déceler les nitrates; je me suis uniquement assuré qu'on l'élimine très-facilement, puisqu'il suffit de faire bouillir l'acide jusqu'à ce qu'il ait éprouvé une réduction d'environ un quart de son volume. L'acide chlorhydrique bouilli n'a pu décolorer l'eau teinte par le sulfate d'indigo, et l'on peut dès lors en faire usage conjointement avec ce dernier réactif pour rechercher les nitrates dans une dissolution de chlorures alcalins.

» C'est à M. Liebig que l'on doit l'application de l'indigo comme réactif des nitrates, et l'on admet qu'il est possible par ce moyen de découvrir dans un liquide $\frac{1}{500}$ d'acide nitrique. En suivant la méthode décrite dans mon Mémoire, je crois pouvoir affirmer que la sensibilité du réactif est, pour ainsi dire, illimitée; ainsi on décèle dans 1 centimètre cube d'eau salée l'acide équivalent à $0^{gr},0000031$ de nitrate de potasse. De nombreuses expé-

riences synthétiques ne laissent aucun doute à cet égard; cependant je n'ai pu, à l'aide de ce réactif rendu si sensible, trouver le moindre indice de nitrate dans l'eau de la mer Morte. Néanmoins, lorsqu'il s'agit de substances que la mer pourrait tenir en dissolution, s'il est permis d'indiquer une limite, il ne faut pas, à cause de l'immensité du dissolvant, prononcer l'exclusion d'une manière absolue.

» L'absence des nitrates dans l'eau de la mer Morte m'a porté à rechercher si le réactif indigo indiquerait ces sels dans l'eau d'une autre mer. M. Bineau, dont l'exactitude est bien connue de l'Académie, a dosé dans un litre d'eau puisé sur la côte d'Aigues-Mortes, une quantité de nitrates représentant $0^{gr},001$ de nitrate d'ammoniaque, tandis qu'il n'a point rencontré de nitrates dans l'eau du port de Marseille.

» L'eau de mer que j'ai examinée avait été prise, le 8 mai, par M. Reiset, sur la plage de Dieppe, assez loin du port pour éviter l'influence de la rivière d'Arques.

» Dans cette eau réduite au dixième par l'évaporation, l'indigo a indiqué de la manière la plus nette une très-faible proportion de nitrates, à peu près $0^{gr},0003$ pour un litre d'eau.

» Il résulte des essais multipliés auxquels je me suis livré depuis quelques mois, que le sulfate d'indigo, convenablement appliqué, est, non-seulement d'une extrême sensibilité comme réactif qualitatif, mais qu'il offre encore comme agent de dosage des avantages incontestables, puisqu'on détermine avec une précision suffisante et presque sans appareils les nitrates contenus dans l'eau des mers, l'eau des rivières, les eaux pluviales et les eaux sortant des draines. C'est ce que je me propose d'établir dans une instruction spéciale que je publierai prochainement.

» Par une belle série d'expériences, MM. Malaguti, Durocher et Sarzeau ont prouvé que l'Océan renferme du chlorure d'argent; 100 litres d'eau puisée à plusieurs lieues de la côte de Saint-Malo, ont donné 1 milligramme de métal. Un savant du plus grand mérite, M. Forchammer, de Copenhague, a confirmé le fait en opérant sur l'eau de la Baltique.

» Comme l'eau de la mer Morte est beaucoup plus chargée de sels que l'eau de l'Océan, il y avait quelque raison pour croire qu'elle contiendrait une plus forte proportion de chlorure d'argent. J'ai prié, en conséquence, mon savant confrère M. Becquerel d'y rechercher l'argent au moyen des procédés électrochimiques; et quoiqu'il n'ait pas été possible d'obtenir un dépôt métallique sur un des électrodes, la question n'est cependant pas

résolue, par la raison que l'essai n'a pu être tenté que sur trop peu de matière. C'est un sujet d'observation que je me permets de recommander à ceux qui pourront se procurer quelques litres d'eau de la mer Morte.

» Ce qui caractérise l'eau de cette mer, c'est la forte proportion de brome qu'elle renferme, puisque 1 mètre cube contiendrait, d'après l'analyse, 3 à 4 kilogrammes de bromure de magnésium. Si un jour le brome trouvait une large application industrielle, c'est dans la mer Morte qu'il faudrait l'aller chercher.

» Pline rapporte que de riches habitants de Rome, que d'ailleurs il taxe d'extravagance, faisaient apporter pour se baigner de l'eau du lac Asphaltite, à laquelle ils attribuaient des vertus médicinales. Galien remarque que ces baigneurs se seraient épargné bien de l'embarras, en dissolvant du sel dans de l'eau douce; mais il semble hors de doute qu'en raison de la dose considérable de brome qui s'y trouve, cette eau doit nécessairement être douée de certaines propriétés thérapeutiques.

» L'analyse semble donc établir que l'eau de la mer Morte n'a pas la même composition à toutes les époques de l'année, et que les substances salines qu'elle tient en dissolution varient, non-seulement sous le rapport de la quantité, ce qu'expliquerait la plus ou moins grande affluence des eaux douces, mais encore dans leur nature. Au reste, pourrait-on affirmer aujourd'hui que l'Océan n'éprouve pas des changements du même ordre? Est-il certain que ses eaux conservent, pendant toute l'année, la même constitution; que leur composition est la même en pleine mer et près des côtes, dans les régions polaires comme sous la zone équatoriale, à la surface comme à une grande profondeur? Ces questions ne seront résolues que lorsque la chimie sortant du laboratoire, interviendra plus qu'elle ne l'a fait jusqu'à présent dans l'étude de la physique du globe. »

GÉOMÉTRIE. — *Note de* M. VINCENT *en réponse aux observations présentées dans l'avant-dernière séance par* M. Chasles.

« Je me fais un devoir de reconnaître devant l'Académie l'exactitude d'un renseignement que notre confrère M. Bienaymé a bien voulu me donner, relativement au *postulatum* sur la somme des angles du triangle. Le tome XV des *Archives* de Grunert (page 361 et suivantes) contient un Mémoire du docteur en théologie Germar (de Heide) relatif à l'objet qui m'a occupé, et où cet auteur rapporte à un professeur nommé Thibaut une démonstration identique à celle que j'ai proposée. D'après la traduction que je dois à la

complaisance de M. Alf. Maury, la seule différence consiste en ce que Thibaut écartait l'objection déduite de la différence des centres de rotation, par une considération tirée des mouvements relatifs des corps célestes, ce qui donne à sa théorie une teinte de mécanique concrète, tandis que je me suis tenu dans la pure abstraction mathématique. Cette coïncidence, dont je me félicite sincèrement, prouve que l'idée n'est pas aussi déraisonnable qu'on a paru le croire. Pourquoi n'a-t-elle pas eu plus de succès? C'est ce que la nature du débat actuel suffit peut-être à expliquer. Mais c'en est assez sur ce sujet.

» Je ne puis laisser passer cette occasion sans témoigner à mon tour *l'étonnement et le sentiment pénible* que m'a fait éprouver la lecture du *Compte rendu* contenant la Note de M. Chasles. Je n'avais pas bien saisi à l'audition le sens et la portée des paroles de notre confrère, car j'y aurais répondu autrement. Comment M. Chasles, qui avait ma communication sous les yeux, qui avait eu huit jours pour rédiger ses observations, peut-il dire que mes réflexions « accusent le jugement de ceux (ce qui ne pourrait s'entendre que de *tous ceux*) qui ont cultivé les sciences mathématiques jusqu'à ce jour? » et plus loin : que « j'ai prononcé une censure contre les géomètres anciens et modernes (ce qui signifierait, encore une fois, contre *tous* les géomètres, sans aucune exception), » et cela quand j'avais dit simplement : « Je ne manquerais pas d'exemples si je voulais prouver qu'il est arrivé *souvent* aux géomètres...) » M. Chasles raisonne comme si ma proposition eût été absolue et universelle, et ensuite, ce qui n'est pas plus admissible, comme si toutes les démonstrations précédemment tentées étaient également irréprochables, ce qui implique une contradiction. Je ne veux point insister sur cet objet auquel je pourrai revenir ailleurs : je me borne à dire et à répéter ici que je n'ai prétendu parler que d'auteurs de géométrie élémentaire et classique, dont aucun n'est vivant, ce qui n'empêche pas que plusieurs d'entre eux ne soient encore des auteurs modernes; et j'étais complétement dans mon droit en critiquant leurs doctrines.

» Que dire ensuite de cette assertion : que mes réflexions « tendraient à jeter du doute sur les principes mêmes qui servent de base aux sciences mathématiques? » Et depuis quand donc des vérités, bien prouvées d'ailleurs, se trouveraient-elles compromises dès l'instant seulement qu'un mauvais logicien en aurait proposé une fausse démonstration?

» Mais une prétention contre laquelle je regarde par-dessus tout comme un devoir de protester au nom de la raison publique, est la prétention for-

mulée de mettre un interdit sur les principes philosophiques de la science, et de soutenir que, pour avoir le droit de les discuter, il faut avoir fait acte de grand géomètre. La géométrie, a dit avec beaucoup de raison M. Poinsot, dont je regrette de ne pouvoir reproduire dans leur véritable texte les hautes considérations, est comme un arbre dont les rameaux s'étendent vers l'infini, mais qui par son pied touche et commence à la terre. Rien n'est plus vrai. Je reconnais que les branches et les fruits appartiennent aux grands géomètres qui ont su s'y élever; mais le pied appartient à tout le monde, et surtout à ceux qui y sont restés enchaînés toute leur vie. Sans avoir suivi la voie qui conduit à la *géométrie supérieure,* on peut très-bien savoir qu'il est pour y arriver des moyens plus rapides et plus hardis que ceux d'Euclide.

» Enfin, comment qualifier le procédé par lequel, au sujet d'une communication plus ou moins digne d'attention, on est venu mettre à l'index un ouvrage dont il n'avait en rien été question dans le débat, et qui ne contient même pas la démonstration proposée, et attaquée bien que conforme aux principes établis dans le programme des études?... Mais autre chose est d'établir des principes, et autre chose d'en poursuivre les conséquences.... »

« Après cette lecture, **M. Chasles** dit qu'il s'en réfère aux *observations* mêmes qu'il a présentées à l'Académie, et qu'un seul point de la communication actuelle de M. Vincent lui donne lieu de prendre la parole. Il veut simplement faire remarquer que ses observations se rapportaient exclusivement à l'écrit lu par M. Vincent sous le titre de *Note sur la théorie des parallèles,* et qu'il n'a fait allusion, en aucune manière, à l'ouvrage publié récemment par son confrère.

» **M. Vincent** s'empressant de déclarer qu'en effet le passage dont veut parler M. Chasles ne le concerne pas, M. Chasles répète qu'il n'a rien à ajouter. »

M. Flourens, en faisant hommage à l'Académie d'un volume qu'il vient de publier, s'exprime dans les termes suivants :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un exemplaire du premier volume des *Eloges historiques,* que j'ai lus dans ses séances publiques.

» Ce volume contient, après une *Introduction* sur l'Histoire de l'Académie et sur Fontenelle, les éloges de George Cuvier, Blumenbach, Geoffroy-Saint-Hilaire, Blainville et Léopold de Buch.

» Le second volume est sous presse, et paraîtra bientôt.

» En écrivant ces éloges, je me suis imposé la loi de rechercher, dans la vie des hommes illustres auxquels ils sont consacrés, tout ce qu'il y a eu de plus honorable et de plus digne d'être conservé, et dans leurs écrits tout ce qu'il y a de vrai.

Quid verum atque decens curo et rogo et omnis in hoc sum. »

M. **Élie de Beaumont** présente, au nom de l'auteur *M. J. Plateau*, un exemplaire d'un opuscule publié par le savant Correspondant de l'Académie sous le titre de « Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur ».

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à examiner les pièces admises au concours pour le prix fondé par M. de Montyon, et destiné à récompenser les inventions tendant à rendre un métier ou une profession moins insalubre.

MM. Rayer, Dumas, Chevreul, Pelouze et Boussingault réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à décerner le grand prix des Sciences mathématiques (question concernant la théorie mathématique des phénomènes capillaires).

(Commissaires, MM. Pouillet, Despretz, Biot, Regnault et Duhamel.)

MÉMOIRES LUS.

HYDRAULIQUE. — *Note relative aux inondations; par* M. **Dausse**.

(Renvoi à la Commission nommée précédemment pour les Mémoires de M. Rozet, et à laquelle M. Poncelet est invité à s'adjoindre [1].)

« Encouragé par l'accueil que l'Académie vient de faire à deux communications de M. Rozet touchant les inondations, je désire d'autant plus lui soumettre aussi sur ce sujet quelques réflexions, qu'elles sont d'accord

---

(1) Cette Commission se trouvera ainsi composée de MM. Poncelet, Élie de Beaumont, de Gasparin, M. le Maréchal Vaillant.

avec les conclusions de mon savant camarade. C'est, du reste, le simple résumé de ce que j'ai eu à exposer, le 16 de ce mois, au Conseil général des Ponts et Chaussées, que je réclame l'honneur de lire ici.

» Les inondations surprenantes qui se répètent depuis 1840 et causent de si grandes et de si douloureuses pertes, provoquent naturellement la question de savoir si la science ne peut pas conjurer ce fléau dans l'avenir et d'abord si l'on est bien dans la voie pour cela.

» On construit beaucoup de digues nouvelles, on en entretient, on en relève d'anciennes plus étendues encore, le tout, comme on sait, à grands frais pour l'État et les riverains; mais, après avoir plus ou moins longtemps, de la sorte, préservé nos vallées et nos villes, voici que des crues de plus en plus hautes surpassent toutes ces digues dites *insubmersibles* (c'est le nom usuel, consacré, de celles que j'ai en vue) et commettent, à proportion même de la hauteur donnée aux digues, de plus grands ravages.

» Non-seulement nul ne proteste contre la qualification qui vient d'être rappelée, mais de vastes projets, récemment adoptés, s'exécutent sous nos yeux suivant ce système de plus en plus dominant et toujours ainsi désigné.

» Et aujourd'hui encore, quelle leçon sortira des événements?... En refaisant à la hâte les digues emportées, ne va-t-on pas, sur ces points et partout ailleurs, les relever de nouveau de quelques pieds de plus, et peut-être, au demeurant, après bien des discussions éphémères, en rester là?

» C'est du moins ainsi qu'on s'est engagé toujours davantage dans ce système des digues ou levées insubmersibles qu'il est temps, je crois, de reconnaître pour illusoire, ruineux, funeste.

» Oubliant la portée des mots, on ne prend pas garde qu'on encourage par celui qui désigne expressément le système dont il s'agit ici, les contructions qu'on voit se multiplier dans nos vallées endiguées; et l'on fait d'ailleurs soi-même, dans celles surtout où la plupart des crues nuiraient encore aux récoltes, non plus par débordement sur les digues, mais par infiltration en dessous, de grands canaux d'assainissement qui supposent, en effet, l'insubmersibilité des digues; car ils seraient autrement un nouveau lit tout préparé pour la rivière à son premier débordement imprévu, nouveau lit qu'elle pourrait bien, l'élargissant et l'achevant en vingt-quatre heures, s'approprier et garder.

» C'est assez dire qu'il y a sur ce point un examen radical à faire, et qu'avant d'aller si loin, d'urgence en urgence, dans le malheureux système de l'endiguement excessif des rivières, on eût bien dû se demander s'il y a une limite assignable à leurs plus grandes crues: question première et

capitale, quoique presque puérile à force d'être naturelle, et que pourtant je puis dire en toute sincérité n'avoir jamais vu poser par personne.

» Considérons celle de nos rivières qu'on a le plus longtemps observée : la Seine, à Paris.

» La plus grande crue qu'elle présente depuis qu'on note chaque jour sa hauteur, c'est-à-dire depuis 1777, ou près de quatre-vingts ans, est la crue du 3 janvier 1802, qui monta à $7^m,45$ à l'hydromètre du pont de la Tournelle, auquel les hauteurs dont il s'agit ont toujours été prises.

» La moyenne des 80 maxima annuels, ou la crue moyenne, n'est que de $4^m,56$: elle est donc de beaucoup (de près de 3 mètres) inférieure à la crue de 1802.

» Mais il y a eu dans le passé des crues bien plus hautes. En effet, celle du 25 décembre 1740 est montée à $7^m,90$; celle du 1er mars 1658, jusqu'à $8^m,80$, et la plus grande dont on ait conservé la mesure, celle du 11 juillet 1615, plus haut encore de $0^m,24$, ou jusqu'à $9^m,04$: hauteur qui va, comme on voit, à peu près au double de la crue moyenne.

» Une telle crue donne : $1^m,50$ d'eau sur la place de l'Hôtel-de-Ville; $1^m,05$ sur la place du Palais-Royal; $1^m,33$ sur la place de la Concorde à l'entrée de la rue Royale; 2 mètres au commencement du Cours la Reine (Champs-Élysées); $3^m,25$ près la petite entrée du palais du Corps législatif, par la rue de Bourgogne; $2^m,90$ entre les palais de la Légion d'honneur et de la Cour des Comptes, rue Bellechasse; $2^m,80$ devant le milieu du palais du Conseil d'État, rue de Poitiers; $1^m,77$ rue du Bac, à la rencontre des rues de Lille et de l'Université; $2^m,12$ à l'angle des rues Bonaparte et Jacob; $2^m,79$ à l'angle des rues de Seine et des Marais; $0^m,76$ sur le seuil de la porte de l'Institut donnant sur le quai.

» Ma statistique des rivières de France, dont l'Académie a daigné couronner les premiers essais en 1840, et qui toucherait à son terme si je n'éprouvais d'indicibles difficultés à faire les vérifications et corrections qu'elle exige, montre que sur toutes les rivières et sur tous les points de leur cours, un fait pareil à celui qui vient d'être cité pour la Seine a été constaté; c'est-à-dire que sur toutes on a vu des crues presque sans rapport avec les états ordinaires de ces rivières.

» Sans doute, ces crues démesurées sont rares, mais il n'en est pas moins vrai que nul ne sait la cause ou la loi de leur apparition. L'Isère en a eu cinq dans le XVIIIe siècle : en 1711, 1733, 1740, 1764 et 1778. Dans notre siècle, elle a présenté deux crues, sinon aussi fortes, du moins encore trop mémorables : en 1816 et tout récemment. La crue de 1816 est montée, à

Grenoble, à $3^m,70$; celle de 1856 vient de s'élever à $3^m,80$. Mais la crue de 1778 alla à $5^m,10$ et donna $1^m,70$ d'eau à l'entrée de l'Hôpital. Dans d'autres quartiers, il y en eut davantage.

» La crue moyenne n'est que de $2^m,40$.

» Ces quelques faits posés, je demande pourquoi nous ne reverrions pas des crues aussi hautes ou même plus hautes que celles de 1718 pour l'Isère, ou que celle du 11 juillet 1615 pour la Seine?

» Le climat n'a pas changé, que l'on sache, et, pour ce qui concerne l'Isère, son lit a été, sur plus de 15 lieues de longueur, rien qu'en amont de Grenoble, resserré entre de hautes digues; au lieu d'une vaste plaine où elle faisait lac à chaque crue, elle n'a plus ainsi qu'un canal étroit entre d'énormes levées.

» D'où proviennent les crues?

» De pluies abondantes qui se prolongent et embrassent une région étendue, et auxquelles se joignent parfois de rapides fontes de neige; pluies et fontes de neige qui résultent elles-mêmes de certains vents dont personne n'oserait affirmer que la durée n'eût pas pu être de douze ou vingt-quatre heures plus longue qu'à l'époque des crues les plus hautes.

» En juillet 1851, un vent de sud-ouest apporta, quarante-huit heures durant, contre les cimes calcaires voisines de la Grande-Chartreuse, un air humide et tiède venant d'Afrique et ayant rasé la Méditerranée : le refroidissement que cette masse d'air, qui se renouvelait sans cesse, éprouvait à la rencontre de ces montagnes, les plus hautes et conséquemment les plus froides qu'elle eût trouvées jusque-là sur sa route à travers notre continent, produisait une précipitation d'eau tellement abondante, que ce n'étaient plus des gouttes grosses et pressées qu'on voyait tomber, mais de véritables filets d'eau continus.... Je ne rappelle pas les désastres qu'occasionna cette pluie torrentielle; j'observe seulement que si le vent qui l'apportait eût persisté douze heures ou vingt-quatre heures de plus, nous eussions vu assurément recommencer un véritable déluge, sans qu'aucune loi physique connue s'y opposât le moins du monde.

» Mémorable exemple, d'où je tire cette conséquence bien simple, bien incontestable, et néanmoins inaperçue jusqu'ici, quoique d'une immense importance : à savoir qu'il n'y a pas de limite assignable aux grandes crues de nos rivières, et partant que les levées de la Loire, comme celles du Rhône, du Pô et autres, ne sont point insubmersibles comme on les suppose aveuglément toujours, et comme on a le tort de les nommer.

» Je pourrais citer une vallée dans laquelle nos pères se contentaient de

fixer les berges, et puis, à une plus ou moins grande distance, de part et d'autre, d'élever des bourrelets de terre un peu au-dessus des crues ordinaires. Entre les bourrelets et les rives étaient les cultures qui craignent le moins une immersion passagère; derrière les bourrelets, les cultures plus délicates. Les grandes crues, qui sont les plus chargées de limon, couvraient tout. Sans doute, elles avariaient quelquefois les récoltes, mais comme elles laissaient un engrais qui dispensait, les années suivantes, de fumer la terre inondée, les dommages causés aux récoltes, une année sur dix ou sur vingt, se trouvaient plus que compensés.

» Plus tard, poussé à relever les digues d'un cran de plus à chaque nouveau débordement, on en est venu à ne vouloir plus rien risquer du tout, c'est-à-dire aux prétendues digues insubmersibles, avec ces canaux d'assainissement qui sont le complément et la perfection du système dans les cas les plus rebelles. A la vérité, le prix de ces digues colossales et de ces canaux fait payer une seconde fois la terre; leur entretien est un impôt écrasant, et il n'y a plus d'engrais naturel de temps à autre; mais parfois, et aujourd'hui même, des ravages désastreux, que le modeste système de nos pères eût évités.

» Alors aussi les lits délaissés qu'on trouve dans toutes les vallées se comblaient peu à peu et finissaient par devenir cultivables, tandis qu'avec les digues insubmersibles ils demeurent d'éternels marais, en même temps que les terres basses et froides sont dans l'impossibilité de s'élever jamais.

» Je pourrais citer, toujours dans la même vallée, une presqu'île que les crues ont colmatée d'elles-mêmes et exhaussée de près de 1 mètre en cinquante ans, et qui, au lieu des joncs et vernaies qu'elle donnait uniquement autrefois, produit aujourd'hui des blés et des chanvres magnifiques, très-rarement atteints par les crues.

» Dans la partie inférieure de la vallée du Rhône, l'espace compris entre la berge du fleuve et la haute levée qui couvre de vastes terrains, a un nom particulier, celui de ségoneaux. Eh bien, ces ségoneaux sont aujourd'hui, rien que par l'effet du colmatage naturel, beaucoup plus élevés que la plaine close; ils donnent de beaucoup plus riches récoltes et le fonds se vend moitié plus et même deux fois plus que les fonds préservés. Ce fait, avec beaucoup d'autres non moins concluants, a été cité à l'Académie par l'un de ses Membres les plus éminents, M. de Gasparin, dans un remarquable travail dont cette Note n'est qu'un faible écho (*Comptes rendus,* séance du 22 janvier 1844).

» Lors de l'avant-dernière inondation de la plaine d'Avignon, les pro-

priétaires éperdus jetèrent les hauts cris et obtinrent de l'État d'abondants secours : ce qui n'empêcha pas que, les années suivantes, le limon laissé par le Rhône leur donnât, sans nul engrais, de merveilleuses récoltes. Je tiens ce fait curieux de M. l'inspecteur général Mallet.

» Or non-seulement les digues dites insubmersibles privent les vallées de ces limons, engrais naturels généralement très-féconds, mais lorsqu'elles sont rapprochées, ce que veulent les derniers progrès du système, elles augmentent extrêmement la hauteur des crues ; et lorsqu'elles sont en même temps trop sinueuses, disposition qui leur a été longtemps imposée par principe, elles ont à essuyer, dans les grandes eaux, le choc de courants violents qui souvent les culbutent sans avoir besoin pour cela de les surmonter : je m'abstiens des preuves encore patentes.

» Dans l'ancien système, au contraire, les crues, s'étendant sur toute la plaine, sont diminuées à proportion de sa largeur, et les cultures, les haies, les arbres, les bourrelets transversaux surtout, si l'on en fait, comme en Égypte depuis de longs siècles, modèrent la vitesse de la nappe d'inondation, et celle-ci, loin de raviner le sol, ne fait qu'y laisser un dépôt précieux.

» Qu'on garde donc désormais les digues insubmersibles, en les faisant, autant que possible, véritablement telles, pour les villes, bourgs, villages malheureusement bâtis dans des lieux trop bas : là, il y va de la vie des hommes, il n'y a pas à balancer ; mais que pour les vallées elles-mêmes on se contente de digues arrasées à la hauteur des berges, les fixant et redressant convenablement, et réservant un lit ni trop, ni trop peu large ; et puis qu'à une certaine distance de ce lit, la plus grande possible, on élève des bourrelets de terre jusqu'un peu au-dessus des crues ordinaires ; qu'on renonce, s'il le faut, à certaines cultures ou qu'on les restreigne aux terrains les moins exposés ; s'il y a des affluents torrentiels qui risquent d'encombrer la rivière, qu'on ait grand soin d'allonger leur cours afin de les faire aboutir presque parallèlement à la rivière et avec une pente peu différente de la sienne, et qu'on les jette pour cela, autant qu'il se peut, dans les lits délaissés ; que les redressements soient étudiés avec grand soin dans cette vue et non sans avoir longuement entendu les riverains qui savent seuls une foule de faits dont il importe extrêmement de tenir compte : jamais autrement on ne saurait tous les prévoir et les prendre en considération comme il faut.

» Et puis enfin que, pour parer aux risques inévitables résultant des grandes crues, le Gouvernement favorise la formation de compagnies d'assurance mutuelle. L'homme ne possède rien ici-bas qui ne soit sujet à au-

cune chance, et il en est des récoltes qu'il attend de sa terre comme de tous ses autres biens. S'évertuer contre une telle loi immuable, et demander à la science de l'effacer, selon moi, c'est errer.

» Dira-t-on que tout ceci peut être bon pour les vallées encore sans digues, mais que pour celles qui en ont, et au nombre desquelles sont les principales, c'est autre chose?

» Je réponds qu'il faut d'abord, pour la vallée de la Loire, par exemple, conserver très-soigneusement le jeu de la digue de Pinay, qui, à chaque crue de la haute Loire, fait de la plaine du Forez comme un lac, et rechercher toutes les autres applications possibles de cet admirable palliatif.

» Il faut voir les parties marécageuses ou basses, étendues et de moindre rapport, que peuvent présenter les plaines endiguées, et en faire des réservoirs, qu'on ouvrirait aux crues à certain moment.

» Il faut, en général, loin de se contenter d'une digue unique, les multiplier diversement, comme on le fait dans la vallée du Pô.

» Il faut tâcher de réaliser la pensée de M. Elie de Beaumont, qui voudrait qu'on élargît le canal de Savière pour jeter les crues du Rhône supérieur dans le lac du Bourget.

» Il faut voir si les Genevois voudront consentir à recevoir dans leur limpide Léman, comme M. Vallée le leur demande, le torrent d'Arve, malgré ses eaux troubles et tous les cailloux qu'il entraîne.

» Il faut chercher toutes les applications qu'on peut faire de l'idée de M. Rozet, de retarder le cours supérieur des affluents de nos fleuves, dans les défilés rocheux où la mine pourrait aisément entasser blocs sur blocs, pour obstruer leur passage.

» Il faut rechercher les localités qui peuvent se prêter à des moyens quelconques de retenir ou ralentir les crues des cours d'eau qui les traversent.

» Il faut surtout reboiser et gazonner, tant qu'on pourra, les terrains en pente, et même le roc, comme on l'a entrepris, non sans succès, dans les Hautes-Alpes; parce que c'est là, sans nul doute, le plus général et le plus puissant de tous les palliatifs.

» Mais il faut par-dessus tout, selon moi, peu à peu, en revenir au système économique, simple, raisonnable, que je viens de signaler, et se bien garder de recourir encore aux digues insubmersibles.

» Et puis enfin, là où il n'y a moyen de mettre à couvert les habitations, il faut soigneusement proscrire les constructions peu solides, comme l'Ad-

ministration vient de le faire pour le pisé, dans la plaine basse auprès de Lyon. Il faut même examiner s'il ne conviendrait pas de renouveler ces habitations et de relever leur sol, comme l'ont fait les rois de l'antique Egypte pour des cités tout entières; car là, bien qu'on n'eût jamais négligé de s'établir au-dessus des plus grandes crues du fleuve, le continuel exhaussement du lit et de la vallée annuellement inondée, rendit ce parti jusqu'à trois ou quatre fois nécessaire en trente ou quarante siècles.

» Je me résume :

» Depuis trente-six ans que je suis du métier, je n'ai jamais vu faire cette remarque, pourtant bien simple, que les grandes crues de nos rivières n'ont pas de limite assignable. Conséquemment le système des digues dites *insubmersibles* est illusoire en même temps que ruineux et funeste, pour plusieurs raisons dont j'ai cité quelques-unes. Il suffit de fixer le lit des rivières au moyen de digues arrasées à la hauteur des berges et complétées par des bourrelets de terre préservant des crues ordinaires les cultures qui craignent le plus l'immersion. Ainsi les vallées profitent des troubles des rivières, c'est-à-dire du véritable or qu'elles roulent toutes, et qui autrement va se perdre dans la mer. Ainsi seulement le lit et la vallée des fleuves se maintiennent dans un convenable rapport de hauteur. Le système économique et simple que je propose prévient les catastrophes que l'autre système, au contraire, prépare à coup sûr et d'autant plus désastreuses que les levées ont été portées à une plus grande hauteur. Il n'y a que les assurances mutuelles à opposer aux dommages causés de temps à autre par les crues extraordinaires, dommages que diminueront, mais ne préviendront jamais entièrement tous les palliatifs imaginables. Les digues hautes et vraiment insubmersibles doivent être réservées pour mettre à tout prix à couvert les populations qui ont fait la faute de s'établir sur des lieux bas. Enfin, là où de hautes digues existent, il faut bien étudier tous les moyens praticables d'atténuer les crues, mais il faut aussi, et surtout, peu à peu et en toute occasion favorable, passer d'un système à l'autre.

» Si l'Académie veut bien envisager, d'une part, les difficultés que la routine, les préjugés, l'intérêt opposent en toute chose aux changements même les plus motivés et les plus désirables, et, d'autre part, l'impression extraordinaire que les derniers débordements ont produite et les chances inouïes de succès que donnerait en ce moment la vive et puissante sollicitude du Souverain, j'aime à espérer qu'elle daignera prendre en considération cet écrit, quelque sommaire et imparfait qu'il soit. »

M. **Brandt**, Membre de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg et Directeur du Musée zoologique de l'Académie, présente divers Mémoires qu'il a publiés sur des questions d'histoire naturelle et en indique le sujet dans les termes suivants :

« C'est avec la permission de M. le Président et de MM. les Secrétaires que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie impériale des Sciences quelques Mémoires récemment publiés par moi.

» Ces Mémoires se rapportent à trois catégories : les uns sont réunis sous le titre général de *Beitrage;* un autre forme l'Appendix d'un Voyage, et un troisième constitue un ouvrage à part.

» Sous le titre *Beitrage zur nahern Kenntniss der Saugethiere Russlands*, j'ai publié :

» 1°. Une description zoologique très-détaillée de la marte zibeline (*Mustela zibellina*), d'après les exemplaires du Muséum de Saint-Pétersbourg, accompagnée de trois planches représentant les différentes variétés de cet animal tant estimé.

» 2°. Un second Mémoire offre une énumération des chauves-souris de la Russie, sous le rapport de leur distribution géographique.

» 3°. Un troisième Mémoire prouve les différences nombreuses craniologiques qui existent entre le Castor de l'Europe et celui de l'Amérique.

» 4°. Un quatrième Mémoire traite de la grande variabilité de forme des os du crâne dans le genre Castor, et augmente le nombre des exemples qui se rapportent à la variabilité individuelle des crânes des Mammifères.

» 5°. Un cinquième Mémoire expose l'histoire de la classification de l'ordre des Rongeurs, et surtout du genre Castor chez les différents peuples anciens et modernes.

» 6°. Un sixième Mémoire s'occupe de la craniologie, de la classification et de l'affinité des différents genres de l'ordre des Rongeurs.

» 7°. Le septième Mémoire contient des recherches sur le nom du Castor et du Castoréum chez plusieurs souches des peuples Ariens, Sémites, Mongols et Finnois.

» 8°. Le huitième Mémoire s'occupe des connaissances que les Arabes avaient sur le Castor. Audit Mémoire est ajouté un autre par M. Stanislas Julien, sur la connaissance des Loutres chez les Chinois.

» Un Appendix zoologique du Voyage de M. Hofmann dans l'Ural, donne

un aperçu de la zoologie géographique des Vertébrés desdites contrées. J'y ai ajouté de nombreuses remarques sur la distribution générale des Mammifères en Russie.

» J'espère que l'appendice en question pourra fournir de nombreux matériaux relativement à la patrie des Mammifères les plus répandus de l'Europe et de l'Asie boréale.

» Un Mémoire sur la distribution géographique du tigre royal en contient non-seulement la statistique, ainsi que ses relations physiques et biologiques et les types généraux des animaux vertébrés qui l'accompagnent, mais il offre en même temps des recherches très-détaillées sur les rapports dans lesquels se trouvaient ou se trouvent encore avec lui les différentes tribus des peuples Ariens, Sémites, Indiens et Chinois; et prouve en même temps combien le combat contre ce redoutable ennemi exerça d'influence plus ou moins considérable sur le développement de la culture.

» En général il résulte de ces recherches que c'est le tigre qui, parmi tous les animaux sauvages que nous connaissons, possède au plus haut degré la capacité de supporter les changements les plus considérables du climat, car on le rencontre depuis le ciel ardent de Java jusqu'à Nertschinsk, où l'on voit souvent geler le mercure.

» Je me permets d'ajouter à ces communications quelques remarques sur un animal qui fut extirpé par les hommes, et dont quelques restes ne se trouvent qu'au Muséum de Saint-Pétersbourg.

» Les zoologistes savent, qu'outre les genres des Dugongs et des Manatis, il existait autrefois dans l'océan Pacifique boréal un autre genre de Cétacés herbivores dépourvus de dents, observés par Steller près de l'île de Behring (*Novi Comm. Petrop.*, tome II, page 294), genre dont les derniers restes furent détruits vers le milieu du XVIIIe siècle, selon les recherches de M. de Baer (*Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, VIe série, Sciences naturelles, tome III, page 58). Mes propres recherches sur le genre Rhytina (*Mémoires de l'Académie de Saint-Pétersbourg*, 1846) ont ajouté aux observations de Steller, outre la connaissance exacte de la lame palatine cornée, la description d'un fragment du crâne.

» Plus tard, le Muséum de l'Académie de Saint-Pétersbourg reçut par M. Wosnezerski, l'un des élèves du Laboratoire zoologique, qui a voyagé pendant une dizaine d'années dans les colonies russes de l'Amérique, un crâne complet de l'animal en question, dont j'ai l'honneur de présenter à l'Académie des dessins exacts, ainsi que plusieurs figures de deux vertèbres, d'un atlas et d'une vertèbre du cou.

» On observe, en général, ce que j'ai déjà remarqué dans mes *Spicilegia Sirenologica*, que le crâne de la Rhytine ressemble à celui d'un Manati; mais comme la Rhytine avait, selon Steller, la queue semblable à celle du Dugong, elle devrait être considérée comme forme édentée intermédiaire entre les Dugongs et les Manatis. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet un Mémoire « sur la résolution des équations d'un degré quelconque », adressé d'Alger par *M. Piarron de Mondésir.*

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Lamé et Bertrand.

M. C.-J. Serret continue à envoyer la suite de ses Recherches sur les grandes perturbations du système solaire; il annonce une communication prochaine qui complétera enfin le Mémoire.

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés à l'époque de la présentation des premières parties de ce travail : MM. Mathieu, Liouville, Laugier.)

GÉOLOGIE. — *Remarques sur les gîtes métallifères et sur la disposition relative des cristaux de quartz et de feldspath dans les roches granitiques; par* M. J. Durocher.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Berthier, Elie de Beaumont, Dufrénoy, de Senarmont.)

« Dans le Mémoire qu'il vient de présenter à l'Académie (séance du 9 juin 1856), M. Fournet émet des assertions qui me concernent personnellement, et que je ne puis m'abstenir de rectifier. Dans mon dernier Mémoire (*Comptes rendus*, tome XLII, page 850), j'ai rappelé que les gîtes métallifères ont été produits de différentes manières, les uns par voie de fusion ignée, les autres, soit par des sublimations, soit par des sources thermominérales. Je ne chercherai point à discuter tous les raisonnements que développe M. Fournet pour faire voir que l'on doit considérer comme ayant été à l'état de fusion ignée la généralité des filons métallifères, même ceux que l'on a appelés *concrétionnés;* je vais seulement exposer quelques faits pour

montrer que les résultats de l'observation et de l'expérience ne semblent pas favorables aux vues du savant professeur de la Faculté de Lyon.

» Comparons, en effet, les caractères des filons concrétionnés avec ceux des filons que l'on pourrait appeler *massifs*, et dont l'origine par voie d'injection est généralement admise ; examinons s'il n'y a pas des différences assez graves pour entraîner une dissimilitude d'origine. En France et en Allemagne, de même qu'en Angleterre, il est rare de voir des filons métallifères qui soient évidemment le produit d'injections ; mais, pendant mes voyages dans le nord de l'Europe, j'ai observé quelques centaines de gîtes, soit de fer oxydulé, soit de fer chromé, dont l'origine ignée est difficile à contester. Or leurs caractères ne justifient pas les conceptions de M. Fournet : ainsi, par la cristallinité que l'on remarque dans toute leur masse, par la disposition relative du minerai et des gangues, qui semblent s'être séparés d'un magma pâteux, et qui présentent la texture des roches de granit ou de porphyre, par la nature de ces gangues qui, pour la plupart, sont des silicates, et dont l'ensemble est assez facilement fusible, par leur soudure avec les parois encaissantes, ces gîtes sont tout à fait comparables à des masses plutoniques, à des filons de phorphyre ou de basalte, et c'est ce qui a conduit à leur attribuer une origine analogue. En eux tout indique une formation simultanée, un *dépôt en masse*, tandis que les caractères les plus saillants des gîtes concrétionnés manifestent une formation *par dépôts successifs*, comme l'ont admis la plupart des observateurs depuis Werner : je n'ai qu'à citer cet isolement si fréquent des diverses gangues et des minerais, par couches successives, lequel donne à la masse une disposition rubanée, dont n'approchent point les effets de ségrégation qui ont eu lieu dans les véritables gîtes d'injection, de même que dans beaucoup de roches ignées. Je mentionnerai, en outre, l'existence d'espaces restés vides dans la partie médiane des veines, et auxquels on ne saurait comparer les géodes que peuvent offrir les masses ignées ; je ferai aussi remarquer la séparation des gîtes concrétionnés d'avec les roches encaissantes, séparation qui a lieu fort souvent par une salbande ou couche argileuse, et qu'il me semble impossible d'envisager comme une *dessoudure* produite soit par retrait, soit par cristallisation. Cette hypothèse d'une dessoudure avancée par M. Fournet est opposée aux faits, car ce qu'il y a de remarquable dans les filons de fer oxydulé produits par injection, c'est leur parfaite soudure avec les roches encaissantes.

» A l'objection de l'infusibilité de certaines substances existant abondamment dans les filons, M. Fournet a répondu en faisant observer, ce qui

est admis sans conteste, que beaucoup de ces substances deviennent fusibles par leur association, ainsi le sulfate de baryte par le mélange de fluorure de calcium : mais il faudrait que ces substances, dont le mélange est fusible, fussent constamment réunies ou du moins placées à peu de distance, et dans de telles proportions, que leur liquéfaction eût pu avoir lieu. Or il y a beaucoup de filons dont la masse totale serait infusible, du moins à la température de nos fourneaux, parce qu'ils sont composés d'une ou de deux gangues, dont la réunion n'est pas fusible : ainsi les filons si communs de galène à gangue presque exclusivement quartzeuse, ceux à gangue de sulfate de baryte et de spath calcaire, sans spath-fluor, etc. De plus, même parmi les filons où l'ensemble de la masse pourrait être considéré comme susceptible de fusion, beaucoup se décomposent en colonnes d'une assez grande épaisseur, qui, prises individuellement, sont à peu près infusibles.

» D'ailleurs, comment concevoir que des fragments de la roche encaissante, plus ou moins fusible, se trouvent souvent englobés au milieu des filons et ne présentent aucune trace de ramollissement ou de modification, s'il est vrai que ces gîtes aient été à l'état de fusion; beaucoup d'exemples de ces faits sont offerts par les filons qui traversent des roches de schiste et de grauwacke facilement fusibles, comme le filon de Poullaouen en Bretagne; dans les fragments de schiste qui y sont empâtés, les feuillets ne sont ni contournés, ni modifiés, comme cela a lieu dans l'empâtement par des roches ignées. On sait, d'ailleurs, que l'on trouve quelquefois même des débris d'êtres organisés dans les fragments des roches encaissantes qui se trouvent à l'intérieur des gîtes métallifères.

» Voici une autre objection non moins grave : Si les filons concrétionnés avaient possédé un état de liquidité ignée, concevrait-on que l'action de la pesanteur n'eût exercé aucune influence sur la disposition relative de matières aussi différentes par leur densité que les minerais métalliques et la plupart des gangues pierreuses? Les molécules qui composaient ces filons ont dû jouir d'une grande mobilité, si la cristallisation et autres forces invoquées par M. Fournet ont pu opérer des séparations assez prononcées pour produire le rubanement des filons. Or, en présence de toutes ces actions qui écartaient à leur gré les particules minérales, est-il admissible que la pesanteur seule soit restée impuissante; que, sans aucune trace d'opposition, elle ait laissé se produire des effets qui lui étaient directement contraires, tels que la concentration du minerai, c'est-à-dire des parties les plus denses sur le toit de certains gîtes. Tous les faits de ce genre n'ont rien que de très-naturel pour ceux qui regardent les matières métalliques comme

ayant été apportées par des vapeurs ou des sources thermales, car le dépôt a eu lieu graduellement et successivement, à mesure que chaque particule se détachait du courant gazeux ou de la dissolution, pour prendre la forme de grains cristallins.

» D'ailleurs, dans la théorie que j'ai donnée des filons, un observateur impartial se rend bien plus clairement raison de l'excessive inégalité de richesse des filons concrétionnés et de l'irrégularité apparente qu'y offre la distribution des sulfures métalliques : sans entrer dans des développements qui m'entraîneraient trop loin, je me borne à rectifier une assertion qui me semble peu fondée. M. Fournet affirme (p. 1104) que, « dans les filons, » les parties métalliques, d'ordinaire plus fusibles et plus sujettes que les » autres à se maintenir à l'état liquide, occupent l'étendue moyenne des » veines », et ce géologue cherche à expliquer par là l'accumulation du minerai dans les renflements, les entre-croisements, etc. Mais le fait qui sert de base à ces raisonnements n'a pas le degré de généralité que lui attribue M. Fournet, car le minerai se trouve dans les filons aussi souvent concentré près des parois que dans la partie médiane; tantôt il est couché sur le mur, tantôt il est accolé au toit, et, quant à son accumulation aux points d'entre-croisement, on l'explique avec la plus grande clarté en l'attribuant à deux sortes d'émanations qui s'élevaient suivant des conduits différents et dont la réaction a dû avoir son siége principal aux points d'intersection de ces conduits.

» M. Fournet cite, d'après M. Beust, un autre fait consistant dans l'enrichissement d'un filon aux dépens de son voisin, et il cherche à l'expliquer en supposant le déversement de la matière métallique en fusion d'un filon dans l'autre. Un tel enrichissement, dont j'ai cité des exemples il y a déjà sept ans à propos des mines de Kongsberg (*Annales des Mines,* 4e série, t. XV, p. 359, 1849), est bien plus facile à comprendre dans ma manière de voir; car s'il y a communication entre plusieurs fentes voisines, le long desquelles se meuvent des courants métalliques, il est évident que le dépôt du minerai aura lieu principalement dans la portion de ces fentes qui aura contenu la plus forte proportion de principes fixateurs, tels que le soufre et l'arsenic, principes dont le concours était nécessaire pour arrêter dans leur marche ascendante les particules métalliques.

» Je m'abstiens de beaucoup d'autres considérations, par lesquelles je pourrais faire ressortir la concordance de mes vues théoriques avec les observations recueillies dans l'exploitation des mines; je me bornerai à un dernier argument, dont la valeur est capitale, c'est la preuve par l'expé-

rience : jusqu'à ce jour, parmi les substances contenues dans les filons métallifères il en est bien peu que l'on soit parvenu à produire artificiellement, *par voie de fusion*, avec les caractères physiques des minéraux naturels; tandis que les partisans de la production des filons par des sources thermominérales et par des vapeurs, en suivant de point en point les indications de leur théorie, ont pu former une grande partie des substances minérales contenues dans les filons, et avec les mêmes caractères que nous offrent les produits de la nature. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Réponse de* M. **Ch. Rouget** *à une réclamation de priorité, adressée par* M. Müller *à l'occasion du Mémoire sur l'appareil d'adaptation de l'œil, présenté à la séance précédente.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. de Quatrefages, Cl. Bernard.)

« M. H. Müller réclame pour lui la découverte du muscle ciliaire annulaire *chez l'homme,* que j'ai, dit-il, donné comme un fait nouveau.

» Je ne connaissais pas les recherches de M. H. Müller (publiées seulement en avril 1856), néanmoins je n'ai jamais prétendu m'attribuer la découverte du muscle ciliaire annulaire : cette découverte n'appartient en effet, ni à M. Müller ni à moi, mais bien à Clay Wallace, et à Van Reeken. Dès 1836 Clay Wallace a nettement indiqué les deux couches du muscle ciliaire sous les noms de muscle ciliaire externe (*outer ciliary muscle*), et muscle ciliaire interne (*inner ciliary muscle*).

» Au commencement de l'année 1855, six mois au moins avant l'époque que M. Müller assigne lui-même à sa découverte, Van Reeken donnait une description détaillée, et des figures exactes du muscle ciliaire annulaire (juillet 1855. Physiologisch laboratorium der Utrechtsche Hoogschool). Ce que j'ai d'ailleurs annoncé comme *faits nouveaux,* ce n'est pas l'existence du muscle ciliaire annulaire chez l'homme, objet de la réclamation de M. Müller, c'est : 1° l'étude de ce muscle chez différents ordres de mammifères et chez les oiseaux;

» 2°. La continuité des faisceaux de ce muscle avec ceux du muscle oblique de l'iris;

» 3°. Les rapports des veines irio-chloroïdiennes avec le même muscle, rapports d'où résultent leur compression et l'érection des procès ciliaires.

» M. Müller annonce ensuite qu'il a fait, à la Société Physico-Médicale de

Würtzbourg, différentes communications sur l'accommodation de l'œil chez l'homme et les oiseaux, et oppose la date de ces communications (15 décembre 1855 et 26 avril 1856) non encore publiées à la date de ma communication publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie* (19 mai 1856).

» Je réponds qu'antérieurement à ma communication à l'Académie, j'ai fait connaître le résultat de mes recherches sur l'adaptation, à la Société de Biologie de Paris, dans les séances du 10 novembre 1855, du 26 avril et 3 mai 1856, et que les *Comptes rendus* de ces séances vont être publiés.

» Il résulte évidemment de la comparaison de ces dates, que lors même que les résultats obtenus par M. Müller seraient, ce que j'ignore, complétement identiques à ceux que j'ai annoncés, nos travaux n'en sont pas moins complétement indépendants, et que ni l'un ni l'autre de nous n'est fondé à réclamer la priorité. »

M. **de Lamotte Tarchand** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire « sur les aurores polaires ».

(Commissaires, MM. Babinet, Bravais.)

M. **Valadier** présente au concours, pour le prix du legs Bréant, une Note « sur la nature et le traitement du choléra-morbus ».

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission spéciale.)

M. **Moquin-Tandon**, qui avait été chargé, conjointement avec M. Jobert de Lamballe, de l'examen d'un Mémoire de *M. Maisonneuve* « sur la désarticulation de la mâchoire inférieure », dépose sur le bureau ce Mémoire, qui, ayant été imprimé depuis l'époque de sa présentation, ne peut plus, d'après les usages de l'Académie, devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Moquin-Tandon** remet également, comme ne nécessitant pas un Rapport, une Lettre adressée, il y a quelques mois, par *M. Fröhlich*, et qui avait été renvoyée à l'examen de la Section de Botanique.

L'auteur, ainsi qu'il a été dit dans le *Compte rendu* de la séance du 7 avril dernier, faisait, à l'occasion d'un Mémoire de *M. Chatin* « sur la structure des Orchidées », la remarque que cette organisation avait été étudiée et décrite par plusieurs savants allemands, particulièrement par Link (1824) et par Meyer (1828 et 1830). Pour l'exactitude historique, ajoute M. *Moquin-Tandon*, il convient d'ajouter qu'une partie de ces faits mêmes avait été vue un peu auparavant par Dutrochet (*Mém. du Mus.*, t. VII).

CORRESPONDANCE.

M. l'amiral **Du Petit-Thouars** fait hommage, au nom de l'auteur *sir Edw. Belcher,* d'un exemplaire de la relation publiée par cet officier d'une expédition aux régions arctiques exécutée sous son commandement.

Cet ouvrage a pour titre : « Les derniers voyages aux régions arctiques, relation de l'expédition faite par le navire de S. M. *l'Assistance*, commandé par le capitaine sir Edw. Belcher, à la recherche de sir John Franklin durant les années 1852-53-54, avec des Notes sur l'histoire naturelle, par MM. Richardson, Owen, Th. Bell, Salter et Lovell Reeve. 2 vol. in-8° avec Atlas. »

M. Du Petit-Thouars et M. Babinet sont invités à faire de cet ouvrage l'objet d'un Rapport verbal.

M. le Secrétaire perpétuel offre, au nom de l'auteur *M. Miniscalchi Erizzo,* un exemplaire d'un ouvrage publié récemment à Venise sous le titre de « Histoire des découvertes arctiques ».

Cet ouvrage, qui est transmis par M. *Pentland,* est destiné à faire connaître les découvertes successives qui ont été faites dans ces régions à partir des temps les plus reculés.

M. le Secrétaire perpétuel présente encore, au nom de *M. Ferd. de Lesseps,* deux volumes in-8°, intitulés : « Percement de l'isthme de Suez ; exposé et documents officiels publiés par M. F. de Lesseps ». Paris, 1855-1856.

Ces deux volumes sont renvoyés, à titre de documents, à la Commission précédemment nommée pour les communications relatives au même sujet.

La Société Géologique de Londres remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série des *Comptes rendus*.

L'Académie royale des Sciences de Berlin adresse un exemplaire du supplément au volume de ses Mémoires pour l'année 1854. Elle signale une lacune qui existe dans sa collection des *Comptes rendus*.

GÉOLOGIE. — *Sur le puits foré de Tamerna (Algérie). Lettre de* M. **Rozet** *à* M. Elie de Beaumont.

« Vous savez que l'on doute généralement des déductions tirées des observations géologiques qui n'ont pu être confirmées. Il vous souvient qu'en 1830, après avoir étudié les terrains des environs d'Alger, à la suite de notre belle conquête, j'allai étudier ceux du bassin de Médéa, au sud de la première chaîne de l'Atlas, marchant avec la division de l'armée française, qui, après avoir vaincu le bey de Titerie au col de Ténia, s'empara de cette ville. Dans cette expédition, ayant vu le terrain tertiaire sub-atlantique, si développé sur le littoral, remplir tous les intervalles que les divers chaînons de l'Atlas laissent entre eux, depuis la Métidja jusqu'au delà de Médéa, tant que j'avais pu avancer vers le sud avec de faibles escortes, les différents rapports stratigraphiques des roches m'avaient dès lors porté à conclure que ce sont les sables de l'étage supérieur du terrain sub-atlantique qui doivent constituer le sol du grand désert du Sahara, à dix jours de marche au moins des points que j'avais pu visiter. Cette première conclusion a été ensuite vérifiée par tous les géologues qui ont eu le bonheur d'aller jusqu'au désert de Sahara. A mon retour en France, je communiquai mes observations à la Société Géologique, qui en consigna les principaux résultats dans son Bulletin (1). En 1832, je les publiai toutes dans les *Nouvelles Annales du Muséum d'Histoire naturelle*. On peut lire dans ce recueil (2) :

« D'après le mode de formation du terrain tertiaire, par bassins et sur » les rivages, le grand développement de ce terrain, au nord et au sud » du petit Atlas, et les renseignements qui m'ont été donnés par M. René » Caillé, je crois pouvoir dire que c'est lui qui constitue le sol du grand » désert du Sahara. Les grès et les calcaires tertiaires sont là en couches » horizontales, et recouverts par une grande masse de sables qui ne sont » autre chose que ceux que l'on trouve à la partie supérieure du terrain » sub-atlantique; seulement, au sud du grand Atlas, ces sables ont pris un » développement extrêmement considérable.

» La marne argileuse, qui doit exister à la partie inférieure du terrain » tertiaire, aussi bien dans le Sahara qu'entre les Atlas, retenant facilement

(1) Tome II, 1re série, page 364.

(2) Tome II, page 314.

» les eaux, il est probable qu'en creusant à une certaine profondeur on » obtiendrait des sources abondantes : on pourrait peut-être établir des » puits forés? Ce serait un immense avantage pour cette malheureuse con- » trée et les caravanes qui sont obligées de la traverser. »

» Il a fallu vingt-six ans pour vérifier cette prévision. Enfin elle vient d'être complétement confirmée, à ma grande satisfaction!

» *Le Moniteur* du 25 juin contient un Rapport du général Desvaux, commandant la subdivision de Batna, au gouverneur général de l'Algérie, où il est dit : « Le 9 juin, à trois heures de l'après-midi, l'eau a jailli du » forage de Tamerna, dans le Sahara. La profondeur du puits est de » 60 mètres; il donne 3600 litres d'eau à la minute. Un tel événement, » dit le général, démontre mieux que tout ce que l'on pourrait dire, les » grands progrès accomplis en Algérie depuis quelques années, qui pro- » mettent, dans un avenir prochain, les plus merveilleuses transforma- » tions. »

» Pendant l'année 1852, lorsque j'exécutais des travaux géodésiques dans la partie des Etats-Romains occupée par nos troupes, la présence du même terrain tertiaire qu'en Algérie, au pied sud de l'Apennin, m'avait aussi fait concevoir la possibilité d'établir des puits forés dans toute la zone comprise entre cette chaîne de montagnes et la Méditerranée. Je proposai alors au général Gemeaux de faire venir de France un équipage de sonde, pour tenter des essais aux environs de Civita-Vecchia, dans le but d'alimenter cette place, qui manque de bonne eau pendant l'été, et d'arroser sa campagne, qui deviendrait ainsi très-fertile; mais il ne fut donné aucune suite à ma proposition. Je suis toujours persuadé qu'il est possible d'établir des puits forés dans la bande de terrain sub-apennin comprise entre Rome et la frontière de Toscane. »

CHIMIE MOLÉCULAIRE. — *Isomorphisme entre des corps isomères, les uns actifs, les autres inactifs sur la lumière polarisée; par* M. L. PASTEUR.

« Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie fait connaître une exception remarquable à la loi des corrélations de l'hémiédrie et du phénomène rotatoire moléculaire, établie par mes précédentes recherches. L'Académie se rappellera peut-être que l'étude des formes cristallines des corps actifs sur la lumière polarisée m'avait conduit à reconnaître que ces formes offraient toutes une dissymétrie que j'ai caractérisée par l'expression *hémiédrie non superposable,* parce que leur image ne peut leur être superpo-

sée, pas plus que le gant de la main droite ne s'adapterait à la main gauche. En d'autres termes, ces formes n'ont pas de plan de symétrie. Tous les tartrates, tous les malates, un grand nombre d'autres produits, le sucre de canne, le sucre de lait, la tartramide, l'asparagine,... possèdent de pareilles formes. Certains corps actifs ne m'ayant pas présenté habituellement ce genre d'hémiédrie, et présumant que ce n'était là qu'un accident, j'ai cherché à faire apparaître les faces hémiédriques, en modifiant les conditions de la cristallisation; et, dans tous les cas où j'ai poursuivi cette étude, je suis arrivé à déterminer diverses circonstances qui ont provoqué l'hémiédrie non superposable.

» Jusque-là, par conséquent, la loi de la corrélation du phénomène rotatoire et de l'hémiédrie paraît générale. Est-elle nécessaire? Une substance peut-elle être, quoique active, homoédrique de forme et de structure? On sait que l'inverse est possible. Un corps peut avoir une forme et une structure cristalline hémiédriques, sans posséder le pouvoir rotatoire moléculaire. Le quartz est dans ce cas. Il en est de même du formiate de strontiane et du chlorate de soude de MM. Rammelsberg et Marbach. Se peut-il inversement que le pouvoir rotatoire moléculaire existe et que la forme et la structure cristallines ne l'accusent pas? On comprend tout l'intérêt que peut offrir la découverte de semblables produits. Le travail que je soumets à l'Académie donne le premier exemple d'une substance active, privée de l'hémiédrie non superposable dans les formes cristallines de ses combinaisons. Cette propriété appartient à l'alcool amylique actif.

» J'ai prouvé l'année dernière que l'alcool amylique qui jusqu'à présent a fait le sujet des études des chimistes, était un mélange à proportions variables de deux alcools isomères, l'un actif sur la lumière polarisée, l'autre inactif comme tous les alcools connus. La similitude profonde de ces deux alcools s'étend à toutes leurs combinaisons. Ce que l'on fait avec l'un, on peut le produire avec l'autre dans les mêmes circonstances. Leurs températures d'ébullition et celles de tous leurs dérivés volatils sont si voisines, qu'il est impossible de les séparer par des ébullitions fractionnées. Le seul moyen de les isoler consiste à préparer une grande quantité de sulfamylate de baryte avec l'alcool du commerce rectifié, et de soumettre à des cristallisations répétées le sulfamylate brut. On accumule ainsi dans les eaux mères le sulfamylate actif, qui est plus soluble que l'inactif; et celui-ci reste dans les dernières cristallisations. Au lieu de sulfamylate de baryte, on peut choisir d'autres sulfamylates ou d'autres dérivés cristallisables des deux alcools, mais le sel de baryte est préférable.

» Cela posé, voici la particularité curieuse de tous ces corps cristallisables, actifs et inactifs. Le corps actif a toujours la même forme cristalline que le corps inactif correspondant, sans que l'hémiédrie vienne apporter la moindre différence. Dans mes recherches antérieures j'avais déjà rencontré des corps actifs et inactifs isomères, de même forme cristalline; par exemple les bimalates de chaux et les bimalates d'ammoniaque. Mais les bimalates actifs se reconnaissent à un ensemble de faces qui, sur le cristal, tombent plus d'un côté que de l'autre, tandis que dans les bimalates inactifs ces faces sont redressées. En un mot, les actifs ont l'hémiédrie non superposable; les inactifs ne la possèdent pas : c'est là toute leur différence.

» Dans les sulfamylates actifs et inactifs l'identité des formes est au contraire absolue; circonstance d'autant plus remarquable que l'identité des formes cristallines ne s'était montrée jusqu'à présent que dans des produits où l'arrangement moléculaire était le même, c'est-à-dire dans les corps isomorphes. Ici l'arrangement moléculaire diffère et la forme ne l'accuse pas; et cette identité de formes et de composition chimique coïncide avec des différences de solubilité qui vont du simple au double et au triple.

» Mais une objection se présente tout de suite. J'ai rappelé moi-même en commençant cette lecture que l'hémiédrie dans les corps actifs n'était pas toujours accusée naturellement; que souvent, pour la faire apparaître, j'avais été obligé de modifier les conditions de leur cristallisation, afin de provoquer la naissance de nouvelles faces dans l'ensemble desquelles se trouvaient des faces hémiédriques. On pourrait donc objecter que si les formes des combinaisons amyliques ne m'ont pas offert l'hémiédrie géométrique, leur structure cristalline ne possède pas moins la dissymétrie que cette hémiédrie géométrique accuse le plus ordinairement. Il n'en est rien. En effet, une conséquence de l'existence de la structure hémiédrique dans un produit organique, jointe à l'absence de ce caractère dans le produit isomère correspondant, paraît être l'impossibilité d'une association des molécules individuelles de ces corps, en diverses, ou en toutes proportions. Supposons, par exemple, que les bimalates actifs et inactifs de chaux, isomères, soient mélangés en dissolution, et qu'en cristallisant leurs molécules individuelles se réunissent à la manière de celles de deux corps isomorphes. Il faudra dès lors que l'hémiédrie de la forme nouvelle accuse la nouvelle structure, non plus comme fait, mais comme valeur et comme proportion. On ne voit pas à priori qu'il y ait impossibilité nécessaire de pareilles conditions dans la cristallisation. Ce serait néanmoins un fait bien inattendu dans l'état actuel de nos connaissances. Quoi qu'il en soit, c'est à l'expérience de répondre. J'ai donc essayé

de faire cristalliser ensemble des corps actifs et inactifs, isomères et de mêmes formes cristallines, sauf la différence due à l'hémiédrie, et j'ai vu que dans tous les cas ils se séparaient l'un de l'autre, comme se séparent en cristallisant deux sels différents, non isomorphes, qui obéissent aux lois de leurs solubilités respectives. On dirait même que le plus souvent ces corps actifs et inactifs se repoussent. Quand l'un se dépose, l'autre reste dissous. Ce n'est pas qu'il ne puisse cristalliser, car si l'on vient à décanter l'eau mère, encore bien qu'on ne l'évapore pas de nouveau, on voit l'autre corps se déposer rapidement, et fournir en quelques instants une abondante cristallisation.

» Or il arrive, au contraire, que toutes les combinaisons amyliques actives et inactives correspondantes ont la même composition, la même forme cristalline, et montrent l'isomorphisme le plus absolu, le plus décidé. Non-seulement les sulfamylates de baryte sont dans ce cas, il en est ainsi de ceux de plomb, de strontiane, et des aluns d'amylamine active et inactive, qui, pour le dire en passant, ne se sont jamais offerts dans mes expériences sous la forme d'octaèdres réguliers, comme on l'a annoncé, je crois par erreur, il y a quelques années.

» Je conclus de cet isomorphisme absolu des dérivés amyliques actif et inactif que la structure hémiédrique n'existe pas dans les produits actifs. Mais cette preuve ne suffit pas encore. La structure hémiédrique pourrait exister dans les conditions que j'assignais tout à l'heure par raisonnement. La forme restant la même, cette structure varierait dans ses proportions avec les proportions des deux corps qui se combinent, et une face hémiédrique pourrait l'accuser par une inclinaison variable sur les faces restantes et fixes du cristal. Les difficultés que présente l'étude des formes cristallines des sulfamylates de baryte et des aluns d'amylamine, dont les cristaux sont des lames minces où plusieurs faces échappent forcément à l'examen, me faisaient un devoir d'aller beaucoup plus loin dans les preuves d'un phénomène de chimie moléculaire aussi imprévu que celui qui fait l'objet de mon travail.

» J'ai cherché alors à produire forcément l'hémiédrie dans le sel provenant de la réunion des deux amyliques actif et inactif, non plus seulement par le fait du groupe amylique, mais par celui d'un autre corps. L'hémiédrie du groupe amylique, si elle existe, devrait sans doute se montrer dans le nouveau produit, soit matériellement, soit en empêchant l'isomorphisme des deux groupes amyliques. Or les choses ne se sont point passées selon ces prévisions. J'ai réussi à préparer des cristaux bien déterminables de sulfamy-

lates de cinchonine, c'est-à-dire d'une base active, qui a l'habitude de communiquer à ses dérivés, comme la plupart des corps actifs, l'hémiédrie de forme et de structure. Les sulfamylates actif et inactif de cinchonine ont encore eu les mêmes formes exactement, et il ont présenté aussi l'isomorphisme absolu des autres sulfamylates à bases inactives; toutefois, avec cette particularité très-démonstrative que ces sulfamylates sont toujours hémiédriques, que leur hémiédrie est constamment la même, accusée par les mêmes faces, quelle que soit la proportion des deux sels réunis. Evidemment l'hémiédrie est ici le fait seul de la cinchonine, et le groupe amylique n'intervient pour aucune part dans la structure hémiédrique de tous ces cristaux.

» Enfin, comme je ne dois rien omettre dans un sujet aussi délicat de tout ce qui peut faire penser que je ne me suis pas trompé, je suis heureux de pouvoir ajouter que les sulfamylates de cinchonine qui m'ont servi lorsqu'ils sont préparés avec tous les soins que j'indiquerai, sont des sels admirables par la limpidité, la régularité et le volume de leurs cristaux. L'Académie pourra en juger par les échantillons que je mettrai prochainement sous ses yeux.

» C'est vraiment une chose bien digne de remarque que de voir des cristaux absolument identiques par leurs formes, correspondre à des arrangements moléculaires très-dissemblables qui varient, pour ainsi dire, à volonté dans leur dissemblance, et dont la solubilité diffère également d'une manière progressive entre des limites très-éloignées.

» En résumé, de même que des corps dépourvus de toute dissymétrie dans l'arrangement atomique de leurs molécules, le quartz, le formiate de strontiane, le chlorate de soude, peuvent s'agréger de façon à avoir une structure cristalline et une forme hémiédriques, de même, inversement, des corps peuvent ne montrer ni structure ni forme hémiédriques et être pourtant constitués par des groupes moléculairement dissymétriques. Dans le cas du quartz, du formiate de strontiane et du chlorate de soude, nous nous représentons les molécules de silice, de formiate ou de chlorate se groupant au moment de leur cristallisation suivant des dispositions dissymétriques. L'édifice, c'est-à-dire le cristal, est lui-même alors dissymétrique, mais les matériaux qui ont servi à le construire ne le sont pas. Et ce qui le prouve, c'est que, dans la dissolution, lorsque le cristal n'existe plus, toute dissymétrie disparaît, et la recristallisation de cristaux de formiate ou de chlorate, exclusivement droits ou exclusivement gauches, donne les deux sortes de cristaux droits et gauches.

» De même et inversement, dans les nouveaux produits que je viens de

faire connaître, les chimistes et les physiciens verront sans doute des molécules individuellement dissymétriques (le pouvoir rotatoire de leur dissolution le manifeste) qui s'agrégent au moment de leur cristallisation par groupes secondaires, lesquels se disposent suivant les lois de la structure homoédrique, de telle manière que la forme et la structure de l'édifice ou du cristal n'offrent plus aucune dissymétrie. C'est ainsi, par exemple, que l'on pourrait figurer un cube ou toute autre forme homoédrique avec des tétraèdres irréguliers. Mais vient-on à détruire l'édifice par dissolution, les matériaux qui le composent manifestent leur dissymétrie individuelle dans leur action optique sur la lumière polarisée. »

PHYSIQUE. — *Note sur les propriétés électriques de la tourmaline;* *par* **M. J.-M. Gaugain.**

« De nombreuses recherches ont été faites sur les propriétés électriques des tourmalines; mais les physiciens qui se sont occupés de ce sujet ont, en général, opéré sur des cristaux isolés (ne communiquant pas avec le sol), et il résulte de cette circonstance qu'ils n'ont mis en évidence qu'une très-petite partie de l'électricité que les tourmalines sont susceptibles de développer.

» On sait que la tourmaline devient électrique quand on la refroidit ou qu'on l'échauffe entre certaines limites de température; mais je me suis exclusivement occupé d'abord du développement d'électricité qui accompagne le refroidissement. Le mode d'expérimentation que j'ai adopté est très-simple : je suspends à deux supports isolants la tourmaline que je veux étudier au moyen de deux fils fins de platine ou de cuivre enroulés sur les extrémités du cristal; puis, après avoir mis l'un de ces fils en communication avec un électroscope à feuille d'or ordinaire, et l'autre fil en communication avec le sol, j'échauffe la tourmaline d'une manière quelconque, et la laisse ensuite refroidir à l'air libre. Si le cristal mis en expérience a été porté à une température très-élevée, les feuilles d'or restent immobiles pendant quelques instants; mais dès que la température de la tourmaline s'est abaissée au-dessous d'une certaine limite, elles commencent à diverger, s'écartent de plus en plus, finissent par atteindre les tiges métalliques destinées à les décharger, puis, après s'être dépouillées de l'électricité qu'elles possédaient, retombent dans la position verticale, pour diverger de nouveau. Ce mouvement se continue jusqu'à ce que le refroidissement soit complet, et le nombre des décharges effectuées peut mesurer avec assez

d'exactitude la quantité d'électricité développée dans des conditions déterminées. Si l'on répète l'expérience que je viens de décrire après avoir supprimé la communication établie entre le sol et la tourmaline, les feuilles d'or ne bougent pas, ou si elles divergent, leur angle d'écartement ne dépasse pas cinq ou six degrés.

» M. Becquerel, dans un de ses Mémoires sur la pyro-électricité (*Ann. de Chim. et de Phys.*, 2e série, tome XXXVII, p. 10), a exprimé l'opinion que la tourmaline ne laisse point échapper d'électricité ni n'en prend aux corps environnants, et il fonde cette manière de voir sur ce fait, qu'il n'a pu parvenir à charger un excellent condensateur de Volta au moyen d'une tourmaline dont il élevait la température. On ne réussit pas, en effet, à charger d'une quantité notable d'électricité un condensateur même excellent, lorsqu'on se borne à mettre l'un des pôles de la tourmaline en rapport avec l'un des plateaux du condensateur; mais on parvient aisément à charger non-seulement un condensateur de Volta, mais même un condensateur à lame isolante de verre (un carreau fulminant), lorsqu'on met les deux pôles en communication respective avec les deux plateaux; on peut même, au moyen d'une combinaison que je vais indiquer tout à l'heure, obtenir des charges assez fortes pour produire des étincelles de deux à trois millimètres.

» Quand on opère sur une tourmaline isolée, on ne trouve d'électricité sensible qu'aux deux pôles, toute la région moyenne du cristal paraît être à l'état naturel; mais les choses se passent différemment quand on établit une communication entre la tourmaline et le sol. Si l'on met une tourmaline en rapport avec un électroscope, au moyen d'un fil métallique enroulé sur le milieu du cristal, on n'observe pendant le refroidissement aucun signe d'électricité tant que la tourmaline reste isolée; mais en touchant l'un ou l'autre de ses pôles, on peut charger à volonté l'électroscope d'électricité vitrée ou d'électricité résineuse.

» L'analogie qui existe entre une tourmaline qui se refroidit et une pile thermo-électrique, m'a tout naturellement conduit à essayer de former des piles de tourmalines; j'ai accouplé d'abord un certain nombre de tourmalines, en les réunissant bout à bout par leurs pôles de noms contraires, de manière à former ce qu'on a coutume d'appeler une *pile de tension;* j'ai trouvé que cette espèce de pile produit à peu près autant d'électricité que l'un des éléments qui la composent, lorsque ces éléments, pris séparément, peuvent fournir eux-mêmes des quantités égales d'électricité, mais que dans le cas où l'on associe des tourmalines qui ont des propriétés électri-

ques très-différentes, la pile donne moins d'électricité que ceux de ses éléments qui sont les plus énergiques.

» J'ai formé en second lieu des *piles de quantité* en réunissant un certain nombre de tourmalines par leurs pôles de même nom : de cette manière j'ai obtenu un accroissement d'effets très-considérable ; quand le nombre des tourmalines associées est de trois ou quatre seulement, la quantité d'électricité développée par la pile est sensiblement égale à la somme des quantités que peuvent fournir les éléments séparés. Lorsqu'on réunit un nombre plus considérable de tourmalines, la quantité d'électricité développée continue à croître, mais elle cesse d'être égale à la somme des quantités que produiraient les éléments séparés, et s'écarte d'autant plus de cette somme que le nombre des éléments employés est plus considérable. C'est en employant une pile formée de quinze cristaux que je suis parvenu, comme je l'ai dit plus haut, à charger un petit carreau fulminant de manière à produire des étincelles.

» Une longue tourmaline pouvant être considérée comme le résultat de l'association de plusieurs tourmalines plus courtes, il paraissait résulter de mes observations sur les piles de tension que la longueur des cristaux doit être sans influence sur la quantité d'électricité produite ; cette conclusion n'a pas été justifiée par l'observation directe. J'ai brisé quatre échantillons de tourmalines appartenant à des variétés différentes, et j'ai toujours trouvé que les fragments d'un cristal développaient moins d'électricité que le cristal entier ; j'ai constaté, en outre, que dans le cas où les fragments d'un même cristal étaient inégaux, le plus long était celui qui fournissait le plus d'électricité : il me paraît donc certain que la quantité d'électricité développée croît avec la longueur des cristaux.

» La quantité d'électricité que développe une tourmaline ou une pile de tourmalines ne dépend pas seulement de la variation de température à laquelle elle se trouve soumise. J'ai constaté, par un grand nombre d'observations, que la quantité d'électricité correspondant à un refroidissement de n degrés peut varier entre des limites très-étendues, suivant que la vitesse du refroidissement est plus ou moins grande.

» On a dit que les tourmalines brunes sont les plus électriques ; ce sont, au contraire, les tourmalines du Brésil vertes ou bleues qui, toutes choses égales d'ailleurs, m'ont fourni les plus grandes quantités d'électricité, et en général j'ai trouvé que, dans les échantillons de la même teinte, les plus limpides et les plus volumineux étaient ceux qui donnaient les effets les plus marqués.

» J'ai fait quelques expériences dans le but d'apprécier la conductibilité des tourmalines à diverses températures, et j'ai trouvé que cette conductibilité, presque nulle à la température ordinaire, va en croissant rapidement à mesure que la température s'élève. Lorsqu'une tourmaline est assez fortement échauffée pour ne plus donner de signes électriques, sa conductibilité est telle, qu'elle peut décharger instantanément un électroscope électrisé d'avance, lorsqu'on l'emploie comme intermédiaire pour établir une communication entre l'électroscope et le sol; ce fait explique tout naturellement la disparition des signes électriques aux températures élevées. En supposant, en effet, qu'à une haute température le refroidissement continuât à développer de l'électricité, il est clair que cette électricité ne serait pas manifestée par l'électroscope, puisqu'elle pourrait immédiatement s'échapper dans le sol.

» J'ai essayé de comparer la quantité d'électricité qui résulte d'un échauffement de *n* degrés, à celle qui provient d'un refroidissement égal; mais cette comparaison offre d'assez grandes difficultés, et je me propose d'étudier ultérieurement ce point délicat. »

CHIMIE. — *Note sur un hyposulfite double de soude et de cuivre; par* **M. W. Schütte.**

« En ajoutant une dissolution assez concentrée d'hyposulfite de soude à une dissolution ammoniacale d'un sel cuivrique, il se dépose un sel bleu violacé. Ce sel se forme à froid, mais plus rapidement à chaud, à mesure que l'ammoniaque se volatilise. Il cristallise en petites aiguilles prismatiques, dont il a été impossible de déterminer exactement la forme cristalline. On obtient le même sel en versant une dissolution d'hyposulfite de soude dans une dissolution d'un sel cuivrique, et ajoutant après de l'ammoniaque, ou en traitant une dissolution ammoniacale de protochlorure de cuivre par l'hyposulfite de soude. Dans ces deux cas, le sel bleu, plus ou moins violacé, se forme en absorbant l'oxygène de l'air, et présente généralement une nuance plus foncée que le même sel obtenu par la première méthode, surtout lorsqu'on avait opéré à chaud ou avec des dissolutions fort concentrées.

» J'ai trouvé par l'analyse, outre l'acide hyposulfureux, la soude, l'ammoniaque et l'oxyde cuivrique, une proportion considérable d'oxyde cuivreux. Il est très-probable que le protoxyde et le deutoxyde de cuivre s'y remplacent l'un l'autre, ce qui explique les différences de nuances du sel

provenant de diverses préparations, et les résultats obtenus par l'analyse quantitative. Le sel est anhydre et inaltérable à l'air. Chauffé à 100 degrés, il brunit en dégageant de l'ammoniaque, mais sans perdre de l'eau. A une température plus élevée, de l'ammoniaque, du sulfite ammonique et du souffre se dégagent, et il se forme une masse noire contenant du sulfure de cuivre et du sulfate de soude. Le sel se décompose avec l'eau froide. Il se dissout dans l'eau chaude; mais en chauffant quelque temps, on précipite tout le cuivre à l'état de sulfure. Les acides le décomposent à la température ordinaire en précipitant du soufre et en dégageant de l'acide sulfureux, ce qui prouve la présence de l'acide hyposulfureux.

» L'analyse quantitative a présenté quelques difficultés à cause du peu de stabilité à la fois de l'acide et de la base, et de la sulfuration facile du cuivre par l'acide hyposulfureux. Le soufre, le cuivre, la soude et l'ammoniaque ont été dosés d'après des procédés connus; mais la détermination des proportions relatives d'oxyde cuivrique et cuivreux a présenté pour ce sel des difficultés particulières. On a été obligé de changer par l'hydrogène sulfuré les oxydes cuivreux et cuivriques en sulfures correspondants dont l'analyse a permis de conclure aux proportions relatives des oxydes.

» Voici la moyenne de plusieurs analyses :

$$\begin{aligned} NH^3 &= 9{,}897 \\ NaO &= 15{,}758 \\ S^2O^2 &= 47{,}689 \\ Cu^2O &= 22{,}63 \\ CuO &= 4{,}007 \\ \hline & \ 99{,}981 \end{aligned}$$

Elle correspond le mieux à la formule suivante :

$$4S^2O^2,\ NaO + 3S^2O^2,\ Cu^2O + S^2O^2,\ CuO + 4NH^3,$$

qui exige :

$$\begin{aligned} NH^3 &= 8{,}3 \\ NaO &= 14{,}9 \\ S^2O^2 &= 46{,}2 \\ Cu^2O &= 25{,}8 \\ CuO &= 4{,}8 \\ \hline & \ 100{,}0 \end{aligned}$$

» La différence existant entre la quantité d'oxyde cuivreux trouvée par

l'analyse et celle calculée, s'explique en observant que la substitution d'oxyde cuivrique, par l'oxyde cuivreux, produit le remplacement de 1 équivalent de cuivre par 2 équivalents du même corps. La notation suivante représente la constitution de ce sel d'une manière à la fois simple et rationnelle :

$$S^2O^2,\ NaO + S^2O^2 \left\{ \begin{matrix} Cu^2O \\ Cu\ O \end{matrix} \right\} + NH^3.$$

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la présence de l'ammoniaque dans certaines eaux minérales ; par* **M. Jules Bouis.**

« En cherchant à me rendre compte des diverses hypothèses émises sur la formation des eaux sulfureuses, j'ai été amené à me demander s'il ne serait pas possible de fournir à la science une donnée de plus pour cette discussion, en déterminant la quantité d'ammoniaque que les eaux naturelles peuvent contenir; car, dans mon opinion, certaines eaux devaient en être exemptes.

» Cette question, qui intéresse si vivement les physiciens et les géologues, n'aurait certainement pu être abordée si j'avais dû recourir aux procédés ordinaires pour doser l'ammoniaque; mais M. Boussingault s'était déjà occupé de cette détermination à un autre point de vue, et je ne pouvais avoir un meilleur guide. Aussi ai-je suivi avec la plus scrupuleuse exactitude sa méthode si simple, si rapide et si précise. Je dois même ajouter que pour tous mes essais je me suis servi de l'appareil même dont M. Boussingault a fait usage, et que ce savant a bien voulu mettre à ma disposition.

» Ce procédé, comme on le sait, consiste à distiller l'eau que l'on veut soumettre à l'analyse avec une dissolution de potasse, à recueillir les premiers produits de la distillation et à doser l'ammoniaque par les méthodes alcalimétriques. La grande habitude de ces essais, que depuis plusieurs années j'ai acquise auprès de M. Peligot, m'autorise à dire que l'on peut répondre de la quantité d'ammoniaque contenue dans 1 litre d'eau à $\frac{1}{100}$ de milligramme près.

» J'ai commencé par examiner les eaux thermales sulfureuses des Pyrénées, et comme type j'ai choisi des eaux sortant directement des terrains plutoniques bien caractérisés, comme on les rencontre à Olette, Amélie-les-Bains, Vernet, etc. Ces eaux renferment en dissolution des proportions assez considérables d'une matière organique azotée dont j'ai déjà entretenu l'Académie, et l'on aurait pu craindre que cette substance azotée, en présence de la

potasse, ne vînt jeter le trouble dans les résultats en fournissant de l'ammoniaque; mais il n'en a point été ainsi, comme on le verra par les nombres suivants, et d'ailleurs on aurait remédié à cela en remplaçant la potasse par la chaux ou la magnésie. L'absence totale d'ammoniaque dans ces eaux puisées récemment ou conservées à l'abri de l'air depuis longtemps prouve encore que la substance azotée n'a pas subi d'altération apparente, et je serai bientôt en mesure de vérifier si les mêmes eaux conservées au contact de l'air se comportent de la même manière.

» Je représente sous forme de tableau les résultats de quelques essais faits sur les eaux sulfureuses.

NOM DES LOCALITÉS des sources.	AMMONIAQUE par litre.	NATURE DES TERRAINS.
	milligr	
Olette............	0,00	Terrain granitique.
Amélie-les-Bains.....	0,00	*Id.*
La Preste........ ..	0,00	*Id.*
Vernet......	0,00	*Id.*
Cauterets (la Raillère).	0,00	*Id.*
Baréges............	0,00	*Id.*
Eaux-Bonnes.......	0,53	Peu éloigné des ophytes, près des couches de sel gemme et de gypse.
Labassère..........	0,58	Terrain schisteux de transition.
Challes, en Savoie...	1,25	Terrain tertiaire gypseux.
Enghien...........	5,06	*Id.*
Les Thernes.........	11,96	*Id.*

» L'inspection du tableau indique, parmi les eaux des Pyrénées, de très-petites quantités d'ammoniaque dans les Eaux-Bonnes et dans celles de Labassère. Ce résultat, en apparence contradictoire, trouve son explication dans la nature des eaux et dans la différence des terrains d'où elles sourdent. En utilisant les renseignements très-précis fournis sur ces sources par M. Filhol, nous observons avec cet auteur que les Eaux-Bonnes ne ressemblent pas, sous le rapport chimique, aux autres eaux sulfureuses de la chaîne. Elles sont remarquables par la forte proportion de chlorure de sodium, de sulfate de chaux et par leur faible alcalinité. Elles se trouvent dans le voisinage des sources salées de Salies, en Béarn, et M. Filhol suppose, je crois avec raison, qu'elles renferment du sulfure de calcium pro-

venant de la décomposition du sulfate de chaux, sous l'influence de la matière organique.

» Quant à l'eau de Labassère, M. Filhol nous l'apprend encore, « elle sort » d'un terrain schisteux de transition, portant alternance de schiste carbo- » nifère éclatant et de calcaire avec le sulfure ferrugineux, quelques cris- » taux de macle monochrone et beaucoup d'alun en efflorescence. » L'eau de Labassère, quoique renfermant du sulfure de sodium et du carbonate de soude, se distingue encore par la faible proportion de silice et la forte proportion de chlorure de sodium.

» La différence qui vient d'être signalée dans la quantité d'ammoniaque se trouve bien plus marquée si l'on passe à l'examen des eaux sulfureuses que nous voyons, pour ainsi dire, se former sous nos yeux ; et comme intermédiaire nous citerons l'eau de Challes en Savoie. Cette eau diffère encore par sa composition des eaux de la chaîne des Pyrénées; elle sort d'un terrain tertiaire gypseux, et sa sulfuration, d'après les observations de M. O. Henry, a doublé depuis sa découverte, au détriment des sulfates, qui ne s'y trouvent plus qu'en très-faibles traces.

» Enfin, dans la dernière catégorie j'ai pris pour type les eaux d'Enghien et quelques-unes du bassin parisien; parmi ces dernières, je ferai une mention spéciale d'une eau très-sulfureuse depuis peu découverte aux portes de Paris, aux Thernes. M. Beaude, médecin inspecteur des eaux de la Seine, a bien voulu m'en remettre une bouteille sur laquelle j'ai fait une détermination d'ammoniaque; j'ai trouvé $11^{\text{milli}},96$ par litre d'eau.

» Les eaux de cette classe sont toutes chargées de sulfate de chaux, et leur sulfuration est due, d'après la majorité des chimistes, à la décomposition d'une partie du sulfate par les matières organiques des terrains avec lesquels elles sont en contact. Elles contiennent toutes une proportion d'ammoniaque, *relativement* considérable, et des expériences que j'ai entreprises me portent à admettre que la proportion d'alcali est d'autant plus forte que l'eau est plus chargée de sulfure; c'est du moins ce que j'ai déjà constaté sur les eaux d'Enghien et des Batignolles examinées à différentes époques de l'année.

» Toutes ces eaux, comme l'a fort bien remarqué M. O. Henry, offrent, à côté de l'odeur hépatique, une odeur marécageuse; mais c'est surtout dans les produits de la distillation avec la potasse qu'elle acquiert une intensité telle, que l'on est porté à l'attribuer à un de ces alcaloïdes dont l'existence nous a été révélée par M. Wurtz.

» Pendant l'ébullition de l'eau, il se produit une mousse abondante qui

peut gêner l'opération, et le liquide distillé renferme une petite quantité d'une matière huileuse qui empêche le verre d'être mouillé par l'eau.

» J'ai commencé l'examen des eaux ferrugineuses et des eaux alcalines, et je pense que l'on pourra leur appliquer des observations analogues aux précédentes, si je me base sur les résultats obtenus avec les eaux de Plombières, Vichy, Saint-Galmier, d'une part; Contrexeville, Niederbronn, Pougues, Auteuil, Passy, de l'autre.

» Au moment où les établissements d'eaux minérales sont visités par les savants de tous les pays, il n'est peut-être pas inutile d'appeler leur attention sur cette question importante de physique du globe que je formule de la manière suivante :

» I. Les eaux thermales sulfureuses ne contiennent pas la moindre trace d'ammoniaque, lorsqu'elles sortent directement des terrains granitiques. (Olette, Amélie-les-Bains, la Preste, Vernet, Baréges, etc.)

» II. Les eaux sulfureuses, même dites naturelles, mais dont la sortie hors du sol n'a pas lieu directement du granit et qui contiennent une proportion de chlorures et de sulfate de chaux plus forte que les eaux de la première série, renferment des proportions diverses d'ammoniaque. (Eaux-Bonnes, Labassère.)

» III. Les autres eaux sulfureuses sortant de terrains bien moins anciens, et dont l'origine doit être attribuée à la réaction des sulfates sur les matières organiques, contiennent des proportions notables d'ammoniaque; tel est le cas d'Enghien, de Belleville, des Thernes, etc.

» Ces expériences sur la présence ou l'absence de l'ammoniaque dans les eaux minérales tendent à démontrer, en ce qui concerne les eaux sulfureuses, que si pour un certain nombre on peut admettre que leur sulfure provient de la décomposition des sulfates par des matières organiques, cette hypothèse ne peut s'appliquer aux véritables eaux sulfureuses naissant directement des roches primitives. »

TRAVAUX PUBLICS. — *Sur les moyens employés dans les Pays-Bas pour combattre les inondations.* (Extrait d'une Lettre de M. DE PARAVEY.)

« Dans la *Hollande* et *Nord-Hollande*, aux endroits les plus menacés par la mer ou les fleuves, un syndicat, bien organisé en ces lieux, fait établir des briques en gazonnage, faciles à transporter et à placer les unes à côté des autres, pour exhausser la levée, lorsque les vagues vont la sur-

monter, par l'effet d'une tempête. A côté de ces approvisionnements en briques de gazon, sont des voiles de rebut ou de grosses toiles, goudronnées et roulées en cylindres, faciles aussi à transporter, comme les briques taillées en gazon. Lorsqu'un danger est signalé, le syndic convoque tous les paysans valides du sol menacé, qui, réunis sur la digue, y forment un mur suffisamment élevé, avec ces briques de gazonnage. La mer, en le frappant, renverserait bientôt ce mur provisoire; mais, sur ce mur de gazonnage, on déroule les cylindres de forte toile goudronnée. Dès lors, la digue ancienne et le mur provisoire qui la surmonte forment une masse inébranlable, et les propriétés des habitants des *polders*, enlevées à la mer, sont préservées des ravages de cette mer furieuse du Nord.

» A *Jargeau*, près d'*Orléans*, des terres, des fascinages, n'ont pas eu cette cohésion, étant apportés et remués à la hâte; et si, après la rupture des levées en cet endroit, MM. les ingénieurs d'Orléans avaient connu et employé les procédés usités en Hollande, ce riche pays, à peine cultivé de nouveau, n'aurait pas vu récemment ses champs de nouveau ravagés et rendus encore une fois stériles. »

Dans une autre Lettre, l'auteur s'occupe d'astronomie ancienne à l'occasion de la découverte récente d'un manuscrit égyptien en écriture démotique, qui a donné les noms de plusieurs planètes et des signes des constellations zodiacales : on y apprend que la figure d'un coutelas remplaçait le signe de nos almanachs qui représente la croupe et la queue du Lion de la sphère grecque. M. de Paravey tire de ce fait, et des renseignements fournis par les livres chinois, un argument à l'appui de la thèse qu'il soutient relativement à l'origine des sciences de la Chine, sciences qui y auraient été apportées, suivant lui, de la Chaldée et de l'Égypte.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Exposition d'une nouvelle méthode qui permet d'obtenir avec telle approximation que l'on veuille, les coefficients des facteurs du second degré correspondant à ce qu'on appelle les racines imaginaires des équations numériques; par* M. ROUGET.

M. LEGRAND prie l'Académie de vouloir bien comprendre dans le nombre des pièces admises à concourir pour les prix de Médecine et de Chirurgie, un Mémoire sur l'ablation des tumeurs sans opération sanglante, Mémoire dont il a récemment adressé un exemplaire.

Dans cette Lettre, l'auteur signale, pour se conformer à une condition

imposée aux concurrents, ce qu'il considère comme neuf dans la méthode de traitement qu'il cherche depuis plusieurs années à répandre et qui fait le sujet de cet écrit.

(Renvoi à la Commission de Médecine et Chirurgie.)

M. **Boulu** adresse une semblable demande pour son opuscule « sur le traitement des adénites cervicales au moyen de l'électricité localisée ».

M. **de Hedouville** demande et obtient l'autorisation de reprendre des pièces qu'il avait précédemment soumises au jugement de l'Académie, concernant une invention destinée à prévenir le *déraillement* des véhicules marchant sur chemins de fer.

M. **Marigny** adresse, de Domfront, une Note et plusieurs Lettres relatives à un moyen qu'il a imaginé pour la direction *des aérostats*.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. **Pons** présente des considérations sur les avantages divers qu'offriraient les éducations de *vers à soie* faites en automne, et spécialement en tant qu'elles tendraient, suivant lui, à rendre les races plus robustes et moins sujettes aux maladies.

(Renvoi à l'examen de M. Milne Edwards.)

Une seconde Lettre de *M. Pons*, relative à diverses questions de physique générale, de physique du globe et de météorologie, est renvoyée à l'examen de M. Babinet.

M. **Schrœder**, en adressant un opuscule intitulé : « La rotation souterraine de la masse ignée, ses causes et ses conséquences », prie l'Académie de remarquer que ce travail ne doit pas être considéré comme étant publié, et qu'il ne l'a fait imprimer que pour en mettre plus aisément des exemplaires à la disposition des Membres de l'Académie.

(Renvoi à M. Liouville, déjà chargé de prendre connaissance des communications manuscrites de l'auteur sur le même sujet.)

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géométrie propose de déclarer qu'il y a lieu d'élire, à la place vacante dans son sein, par suite du décès de *M. Binet*.

L'Académie va au scrutin sur cette proposition.

Sur 35 votants,

Il y a. . . . . 34 *oui*
Et. . . . . 1 *non*.

En conséquence, la Section est invitée à présenter, dans la prochaine séance, une liste de candidats.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 juin 1856, les ouvrages dont voici les titres :

Éloges historiques, lus dans les séances publiques de l'Académie des Sciences; par M. P. FLOURENS; Ire partie. Paris, 1856; in-12.

Percement de l'isthme de Suez, exposé et documents officiels; publiés par M. FERDINAND DE LESSEPS. Paris, 1855-1856; 2 vol. in-8°.

Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio-de-Janeiro à Lima et de Lima au Para, exécutée par ordre du Gouvernement français, pendant les années 1843 *à* 1847, *sous la direction du comte* FRANCIS DE CASTELNAU; VIe partie. *Botanique,* 3e livraison; in-4°; VIIe partie. *Zoologie,* 15e à 18e livraisons; in-4°.

Des moyens de reconnaître les empoisonnements par le phosphore; par M. VICTOR MEURIN. Toulouse, 1856; br. in-8°.

Traitement des adénites cervicales chroniques au moyen de l'électricité localisée; par M. le Dr BOULU. Paris, 1856; br. in-8°. (Adressé pour le concours Montyon, prix de Médecine et de Chirurgie.)

Notions générales de paléontologie végétale; traduit de l'allemand du Dr M. Seubert; par M. A.-P. DE BORRE; br. in-8°.

Moyen facile et économique d'obtenir cette année, dans le courant de l'automne, une quantité de produits alimentaires de deux à quatre fois supérieure à celle qu'eussent donnée sur les mêmes terrains les récoltes détruites par l'inondation; par M. V. CHALET, de Vire; $\frac{1}{4}$ de feuille.

Sur la culture des pommes de terre précoces; par le même; $\frac{1}{4}$ de feuille.

Lettre de M. BRÉON *à* M. CHALET; $\frac{1}{4}$ de feuille.

Symbolæ sirenologicæ quibus præcipue rhytinæ historia naturalis illustratur; auctore JOANNE-FREDERICO BRANDT. Petropoli, 1846; in-4°.

Beitrage... *Matériaux pour servir au perfectionnement des connaissances sur les Mammifères de la Russie; par* M. BRANDT, membre de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, directeur du Musée zoologique de l'Académie. Saint-Pétersbourg, 1855; 1 vol. in-4°.

Untersuchungen... *Recherches sur l'étendue du parcours géographique du Tigre et sur les conséquences de ce fait par rapport à l'homme; par* le même. Saint-Pétersbourg, 1856; br. in-4°.

Bemerkungen... *Remarques sur les Vertébrés des parties septentrionales de la Russie, principalement du nord de l'Oural; par* le même; br. in-4°.

Posvonotchnuia... *Les animaux vertébrés du nord de la Russie d'Europe et en particulier de l'Oural septentrional; par* le même; br. in-4°.

Le scoperte... *Histoire des découvertes arctiques; par* M. le comte F. MINISCALCHI ERIZZO. Venise, 1855; 1 vol. in-8°; accompagné de quatre cartes géographiques.

Notomia... *Anatomie morale, ou Calcul de probabilité des sentiments humains; par* M. JOS. MASTRIANI. Naples, 1855; 2 vol. in-12.

*Un numéro détaché de l'*Indicatore *contenant les éléments de la planète Léda.*

Description... *Description de la lunette zénithale reflexe de l'observatoire royal de Greenwich; par* M. G. BIDDEL-AIRY. Londres, 1856; br. in-4°.

Account... *Exposition des expériences du pendule entreprises dans le charbonage de Harton, pour la détermination de la densité moyenne de la Terre; par* le même. Londres, 1856; br. in-4°.

Address... *Discours de l'Astronome royal aux membres du Comité d'inspection de l'observatoire royal de Greenwich, prononcé le* 18 *octobre* 1855, *et Rapport*

au Comité lu à la visite annuelle de l'observatoire, le 7 juin 1856; br. in-4°.

The last... *Le dernier des voyages arctiques. Narration de l'expédition du navire de S. M.* l'Assistance *commandé par le capitaine sir Edouard Belcher: Voyage à la recherche de sir John Franklin, pendant les années* 1852-1854; *publié avec l'autorisation de l'Amirauté, par sir* ED. BELCHER. Londres, 1855; 2 vol. in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale de Berlin;* année 1854; Ier supplément. Berlin, 1856; in-folio.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JUIN 1856.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. VII, n° 10; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; mai 1856; in-8°.

Annuaire de la Société météorologique de France; t. II; IIe partie. *Tableaux météorologiques;* feuilles 37-41; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mai 1856; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mai 1856; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; t. XXIII, n° 4; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mai 1856; in-4°.

Bulletin de la Société française de Photographie; juin 1856; in-8°.

Bulletin de la Société Géologique de France; 2e série; t. XIII, feuilles 8-14 (3 décembre 1855-4 février 1856); in-8°; *accompagné de la liste des membres de la Société.*

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 134; in-8°.

Bulletin mensuel de la Société impériale zoologique d'Acclimatation; mai 1856; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* mars et avril 1856; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. V, nos 11 et 12; in-8°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées, ou Recueil mensuel de Mémoires sur les diverses parties de mathématiques; publié par M. JOSEPH LIOUVILLE; avril et mai 1856; in-4°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mai 1856; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juin 1856; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 25-27; in-8°.

Ην Αθηναις ιατρικη μελισσα... *L'abeille médicale d'Athènes;* 1re série, t. III; mai 1856; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; nos 10 et 11; in-8°.

Le Technologiste; juin 1856; in-8°.

Magasin pittoresque; juin 1856; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* avril et mai 1856; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* n° 6 à 8; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XV, n° 12; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société de géographie de Londres;* n° 3; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juin 1856; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 4e année; nos 11 et 12; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres;* vol. XVI, n° 7; in-8°.

The Quarterly... *Journal de la Société Géologique de Londres;* vol. XII, partie II; n° 46; in-8°.

La Presse Littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; nos 16-18; in-8°

L'Agriculteur praticien; nos 17 et 18; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n° 11; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXI, nos 16 et 17; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1856; nos 22-25; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. VIII; 22e-25e livraisons.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 65-76.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 23-26.

Gazette médicale de Paris; nos 23-26.

L'Abeille médicale; nos 16-18.

La Lumière. Revue de la Photographie; nes 23-26.

L'Ami des Sciences; nos 22-26.

La Science; nos 37-48.

La Science pour tous; nos 26-29.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Litterature, de la Science et des Beaux-Arts; nos 23-26; accompagné du *Bulletin archéologique* du mois de mai 1856.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 66-77.

Le Progrès manufacturier; nos 55-59.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; no 89.

Revue des Cours publics; nos 22-26.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. — JUIN 1856.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	753,10	15,1	14,9	753,17	17,9	17,2	752,30	18,1	18,7	752,67	17,1	17,4	752,61	14,5	14,9	752,86	14,0	*14,2	18,6	4,7	Nuageux.	S. assez fort.
2	753,35	15,9	15,8	753,27	21,5	20,8	753,30	21,7	20,9	753,57	21,4	19,9	754,32	18,3	18,0	755,14	15,7	15,7	22,9	12,2	Très-nuageux.	O. N. O. faible.
3	756,31	23,9	22,9	756,56	26,5	26,0	756,24	25,1	23,9	756,18	24,7	24,0	757,19	20,9	*21,1	757,35	19,1	19,1	27,7	15,2	Beau; vapeurs abondantes.	S. faible.
4	758,82	23,7	22,9	759,09	25,1	*24,5	758,77	24,1	24,4	758,48	23,1	23,4	758,92	19,7	19,9	758,54	17,3	17,8	26,6	17,3	Très-nuageux; gouttes de pluie	S. O. faible.
5	755,87	14,7	*14,8	755,55	14,5	*14,1	754,81	14,3	*14,8	754,74	12,4	*12,1	755,43	11,3	*10,9	755,67	10,6	*10,5	(a)	(b)	Couvert; pluie.	N. N. O. fort.
6	759,47	12,7	12,8	760,80	13,2	13,3	762,13	13,7	13,8	763,28	13,5	13,7	764,88	11,2	11,2	765,27	9,6	9,9	13,8	9,7	Nuageux.	N. N. O. fort.
7	765,94	15,0		765,66	16,2	16,4	765,00	17,9	18,2	764,95	17,3	15,7	765,46	15,3		765,16	12,7		18,0	7,4	Nuageux.	N. O. faible.
8	(1) 765,33	17,3		764,87	19,4		764,06	20,1		763,57	19,1		763,72	16,2	16,8	763,76	13,8	14,4	20,5	9,4	Très-nuageux; soleil.	N. O. faible.
9	762,28	21,0	20,0	761,26	22,3	21,8	760,20	23,2	22,9	759,35	21,8	22,0	759,29	19,7	20,0	758,93	17,3	17,6	23,2	11,6	Ciel vaporeux.	O. faible.
10	758,81	18,9	19,6	758,33	22,7	22,6	757,90	23,5	23,6	757,89	21,7	22,8	759,44	17,8	18,1	759,55	14,8	15,0	23,9	15,0	Beau; quelq. nuag; halo ordin.	N. E. assez fort.
11	760,59	18,9	19,3	760,37	22,7	22,2	759,48	24,1	23,9	759,35	23,1	22,8	759,95	17,5	18,0	759,71	14,9	15,7	24,3	12,6	Beau; quelques légers nuages.	N. E. faible.
12	758,64	24,7	24,7	758,22	26,0	25,2	758,56	25,8	25,7	757,00	23,7	23,7	757,46	19,5	20,0	757,33	17,4	17,7	27,4	13,9	Nuageux.	S.S.O.ass. fort.
13	756,05	20,9	20,9	754,96	21,7	21,7	752,81	24,3	24,3	751,20	22,9	22,9	750,51	18,8	18,7	749,78	17,7	18,0	24,5	14,2	Couvert.	S.S.O. as. fort.
14	751,83	16,9	16,0	752,82	18,1	17,9	752,80	18,8	19,0	752,98	18,1	17,8	753,99	14,7	*14,9	754,06	12,8	13,5	23,7	14,9	Nuageux; cirrus et cumulus.	O. assez fort.
15	756,50	14,3	14,9	756,77	16,5	16,2	757,50	17,8	17,9	758,52	17,0	17,2	759,93	15,5	15,2	760,24	13,9	14,0	18,0	11,8	Presque couv.; 2 étag. de nuag.	N. O. faible.
16	760,39	17,3		759,31	19,9	19,9	758,57	20,7	20,9	757,54	20,6	20,8	757,80	18,5	18,7	756,79	14,9	15,1	21,7	9,9	Tr.-nuag.; soleil par moments.	E. assez fort.
17	754,84	17,6	17,1	755,11	20,3	19,9	755,16	18,1	18,3	755,37	15,3	15,7	755,96	13,3	13,7	755,95	11,8	12,9	21,6	11,7	Très-vaporeux.	S. faible.
18	755,24	16,1	*13,9	754,90	20,1	19,2	754,25	20,9	19,9	753,72	19,4	19,6	754,15	15,4	15,9	753,43	11,9	12,7	21,7	11,8	Nuageux; cumulus.	O. N. O. faible.
19	750,86	14,9	14,9	750,70	16,5	*16,2	749,70	16,9	16,9	749,05	14,8	*14,5	748,83	13,2	13,8	748,07	12,8	13,4	17,5	10,5	Couvert; qq. gouttes de pluie.	O.S.O.ass.fort.
20	748,69	17,1	16,9	749,12	16,7	16,3	750,94	16,4	*15,9	752,19	15,1	15,1	754,18	11,9	12,2	754,89	11,7	*12,1	18,3	12,1	Couvert; quelques éclaircies.	O. S. O. fort.
21	(2) 760,19	15,1		761,41	18,9	18,7	761,84	18,2	18,3	761,79	17,7		762,55	13,7	13,9	761,79	12,9	13,2	18,9	11,7	Très-nuageux.	O. N. O. faible.
22	761,57	13,2		761,09	15,5		760,33	17,7		759,34	17,6		759,55	15,7	15,7	759,70	13,0	13,4	19,1	12,2	Couvert.	S.S.O. ass. fort.
23	760,19	14,6	*13,9	760,64	18,3	18,1	761,41	18,0	18,4	762,08	17,7	17,8	763,04	14,4	14,9	763,45	11,9	12,9	19,4	12,4	Nuageux.	N. O. as. faible.
24	763,99	17,3	16,1	763,72	19,1	19,1	763,14	20,9	21,2	762,53	20,3	20,3	763,15	15,5	15,7	762,81	14,9	15,4	21,7	11,9	Éclaircies; cumulus.	O. faible.
25	762,69	15,2	15,5	762,45	20,3	20,4	762,27	20,9	20,4	762,20	21,0	20,9	763,08	16,6		763,02	15,7		21,9	13,7	Quelques éclaircies.	O. N. O. as. fo.
26	763,13	19,1	19,1	762,67	24,3	24,4	762,31	26,2	25,4	761,65	25,4	25,3	762,29	22,1	22,3	762,13	20,0	20,2	26,4	15,5	Couvert; quelques éclaircies.	N. N. O. faible.
27	760,75	23,9	23,9	760,26	25,4	25,2	759,16	26,7	26,7	758,17	26,3	26,3	758,32	23,7	23,7	757,73	20,3	20,5	27,1	17,1	Éclaircies; cumulus.	E. N. E. faible.
28	757,67	26,7	26,6	757,53	27,9	26,9	757,29	28,7	28,1	757,49	27,0	27,1	758,97	22,5	22,9	759,94	19,3	19,4	29,2	19,2	Éclaircies; cumulus.	N. N. O. ass. fo.
29	762,46	18,6	18,9	762,27	21,5	21,9	761,89	22,6	22,9	761,46	21,7	21,9	761,72	18,5	18,7	761,25	15,9	16,3	22,8	16,2	Éclaircies; cumulus.	N. assez fort.
30	758,86	20,3	19,9	757,64	23,2	23,9	756,76	24,4	24,4	756,12	24,0	24,2	757,06	18,8	19,2	757,37	15,9	16,2	25,4	12,7	Beau.	O. N. O. faible.

(1) Observation faite à $9^h 30^m$. (2) Observation faite à $9^h 20^m$. (a) Il n'y a pas eu de maximum. (b) Il n'y a pas eu de minimum.

Quantité de pluie en millimètres tombée pendant le mois. Cour .... $51^{mm},27$; Terrasse.. $48^{mm},61$

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant indiquent que ce thermomètre, qui n'est qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER — JUIN 1856.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XLII.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

L

M

P

Q

R

S

T

U

V

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

S

T

V

W



PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER, rue du Jardinet, 12.

15

